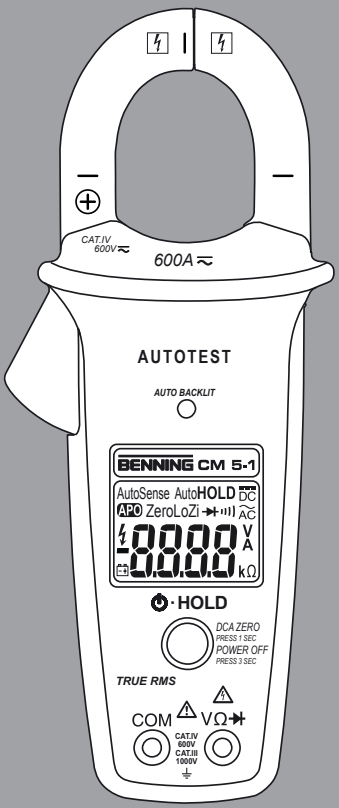
BENNING

- (D) **Bedienungsanleitung**
- (GB) **Operating manual**
- (F) **Notice d'emploi**
- (E) **Instrucciones de servicio**
- (CZ) **Návod k obsluze**
- (GR) **Οδηγίες χρήσεως**
- (H) **Kezelési utasítás**
- (I) **Istruzioni d'uso**
- (NL) **Gebruiksaanwijzing**
- (PL) **Instrukcja obsługi**
- (RO) **Instructiuni de folosire**
- (RUS) **Инструкция по эксплуатации индикатора напряжения**
- (S) **Bruksanvisning**
- (TR) **Kullanma Talimati**



BENNING CM 5-1

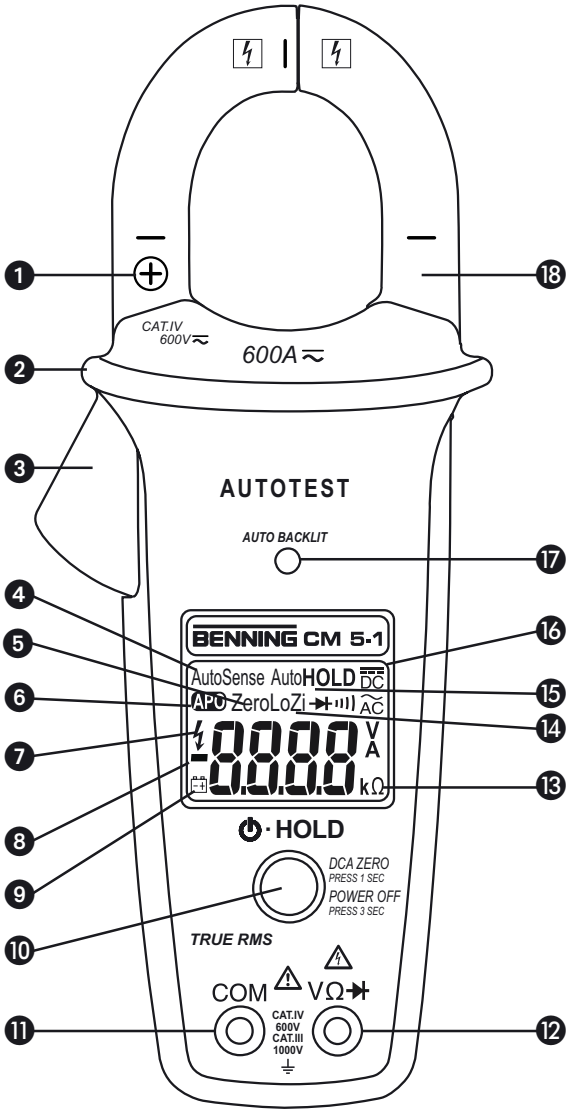


Bild 1:	Gerätefrontseite	Ill. 1:	Lato anteriore apparecchio
Fig. 1:	Front tester panel	Fig. 1:	Voorzijde van het apparaat
Fig. 1:	Panneau avant de l'appareil	Rys. 1:	Panel przedni przyrządu
Fig. 1:	Parte frontal del equipo	Imaginea 1:	Partea frontală a aparatului
Obr. 1:	Přední strana přístroje	Рис. 1:	Вид спереди
Σικόνα 1:	Μπροστινή όψη	Fig. 1:	Framsida
1. ábra:	A mérőkészülék elölnézete	Resim 1:	Cihaz önyüzü

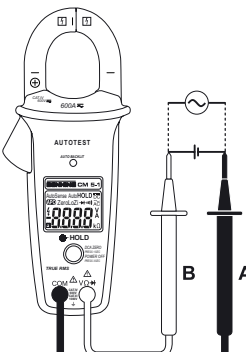


Bild 2: Gleich-/ Wechselspannungsmessung mit AUTOTEST-Funktion
Fig. 2: Direct/ alternating voltage measurement with AUTOTEST function
Fig. 2: Mesure de tension continue/ alternative avec fonction AUTOTEST
Fig. 2: Medición de tensión contínua/ alterna con función AUTOTEST
Obr. 2: Měření stejnosměrného/ střídavého napětí s funkcí AUTOTEST
Σικόνα 2: Μέτρηση συνεχούς/ εναλλασσόμενης τάσης και λειτουργία AUTOTEST
2. ábra: Egyen- es váltakozó feszültség mérés AUTOTEST művelettel
Ill. 2: Misura tensione continua/ alternata con funzione AUTOTEST
Fig. 2: Meten van gelijkspanning/ wisselspanning met AUTOTEST-functie
Rys.2: Pomiar napięcia stałego/ przemiennego z funkcją AUTOTEST
Imaginea 2: Măsurarea tensiunii continue/ alternative cu funcţia AUTOTEST
Рис. 2: Измерение напряжения постоянного/ переменного тока при помощи функции AUTOTEST
Fig. 2: Likspänningsmätning/ växelspänningsmätning med AUTOTEST-funktion
Resim 2: AUTOTEST işleviyle doğru/ alternatif gerilim ölçümü

Bild 3: Gleich-/ Wechselstrommessung mit AUTOTEST-Funktion
Fig. 3: Direct/ alternating current measurement with AUTOTEST function
Fig. 3: Mesure de courant continue/ alternative avec fonction AUTOTEST
Fig. 3: Medición de corriente contínua/ alterna con función AUTOTEST
Obr. 3: Měření stejnosměrného/ střídavého proudu s funkcí AUTOTEST
Σικόνα 3: Μέτρηση συνεχούς/ εναλλασσόμενης έντασης ρεύματος και λειτουργία AUTOTEST
3. ábra: Egyen- es váltakozó áram mérés AUTOTEST művelettel
Ill. 3: Misura corrente continua/ alternata con funzione AUTOTEST
Fig. 3: Meten van gelijkstroom/ wisselstroom met AUTOTEST-functie
Rys.3: Pomiar prądu stałego/ przemiennego z funkcją AUTOTEST
Imaginea 3: Măsurarea curentului continuu/ alternativ cu funcţia AUTOTEST
Рис. 3: Измерение величины постоянного/ переменного тока при помощи функции AUTOTEST
Fig. 3: Likströmsmätning/ växelströmsmätning med AUTOTEST-funktion
Resim 3: AUTOTEST işleviyle doğru/ alternatif akım ölçümü

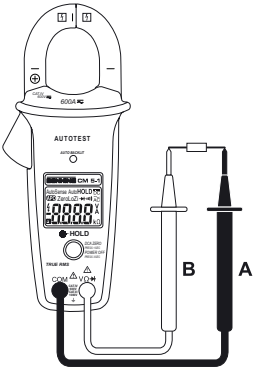


Bild 4: Widerstandsmessung
Fig. 4: Resistance measurement
Fig. 4: Mesure de la résistance
Fig. 4: Medición de resistencia
Obr. 4: Měření odporu
Σχήμα 4: Μέτρηση αντίστασης
4. ábra: Ellenállásmérés
Ill. 4: Misura di resistenza
Fig. 4: Weerstandsmeting
Rys.4: Pomiar rezystancji
Imaginea 4: Măsurarea rezistenței
Рис. 4: Измерение сопротивления
Fig. 4: Resistansmätning
Resim 4: Direnç ölçümü

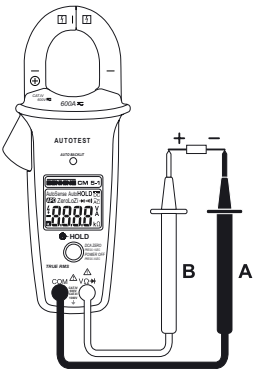


Bild 5: Durchgangsprüfung mit Summer
Fig. 5: Continuity testing with buzzer
Fig. 5: Contrôle de continuité avec ronfleur
Fig. 5: Control de continuidad con vibrador
Obr. 5: Akustická zkoušku obvodu
Σχήμα 5: Έλεγχος συνέχειας με ηχητικό σήμα
5. ábra: Folytonosság vizsgálat zümmögővel
Ill. 5: Prova di continuità con cicalino
Fig. 5: Doorgangscontrole met akoestisch signaal
Rys. 5: Sprawdzenie ciągłości obwodu
Imaginea 5: Testarea continuității cu buzzer
Рис. 5: Проверка целостности цепи
Fig. 5: Genomgångstest med summer
Resim 5: Sesli uyarıcı ile süreklilik ölçümü

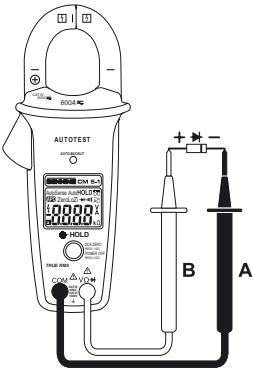


Bild 6: Diodenprüfung
Fig. 6: Diode testing
Fig. 6: Contrôle de diodes
Fig. 6: Prueba de diodos
Obr. 6: Test diod
Σχήμα 6: Έλεγχος διόδου
6: ábra: Dióda vizsgálat
Ill. 6: Prova dei diodi
Fig. 6: Diodencontrole
Rys.6: Sprawdzenie diody
Imaginea 6: Testarea diodelor
Рис. 6: Проверка диодов
Fig. 6: Diodtest
Resim 6: Diyot kontrolü

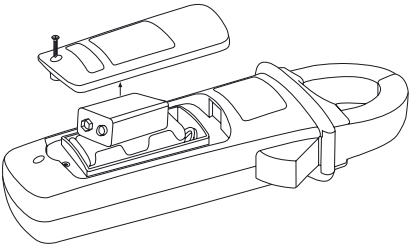


Bild 7: Batteriewechsel
Fig. 7: Battery replacement
Fig. 7: Remplacement de la pile
Fig. 7: Cambio de pila
Obr. 7: Výměna baterií
Σχήμα 7: Αντικατάσταση μπαταριών
7. ábra: Telepcsere
Ill. 7: Sostituzione batterie
Fig. 7: Vervanging van de batterij
Rys.7: Wymiana baterii
Imaginea 7: Schimbarea bateriei
Рис. 7: Замена батареи
Fig. 7: Batteribyte
Resim 7: Batarya değişimi

Bedienungsanleitung
BENNING CM 5-1

Digital-Stromzangen-Multimeter mit AUTOTEST-Funktion zur
- Gleichspannungsmessung
- Wechselspannungsmessung
- Gleichstrommessung
- Wechselstrommessung
- Widerstandsmessung
- Durchgangsprüfung
- Diodenprüfung

Inhaltsverzeichnis

1. **Benutzerhinweise**
2. **Sicherheitshinweise**
3. **Lieferumfang**
4. **Gerätebeschreibung**
5. **Allgemeine Angaben**
6. **Umgebungsbedingungen**
7. **Elektrische Angaben**
8. **Messen mit dem BENNING CM 5-1**
9. **Instandhaltung**
10. **Technische Daten des Messzubehörs**
11. **Umweltschutz**

1. Benutzerhinweise

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an

- Elektrofachkräfte und
- elektrotechnisch unterwiesene Personen

Das BENNING CM 5-1 ist zur Messung in trockener Umgebung vorgesehen. Es darf nicht in Stromkreisen mit einer höheren Nennspannung als 1000 V DC und 750 V AC eingesetzt werden. Näheres hierzu im Abschnitt 6. „Umgebungsbedingungen").

In der Bedienungsanleitung und auf dem BENNING CM 5-1 werden folgende Symbole verwendet:

Anlegen um GEFÄHRLICH AKTIVE Leiter oder Abnehmen von diesen ist zugelassen.

Warnung vor elektrischer Gefahr!
Steht vor Hinweisen, die beachtet werden müssen, um Gefahren für Menschen zu vermeiden.

Achtung Dokumentation beachten!
Das Symbol gibt an, dass die Hinweise in der Bedienungsanleitung zu beachten sind, um Gefahren zu vermeiden.

Dieses Symbol auf dem BENNING CM 5-1 bedeutet, dass das BENNING CM 5-1 schutzisoliert (Schutzklasse II) ausgeführt ist.

Dieses Symbol auf dem BENNING CM 5-1 bedeutet, dass das BENNING CM 5-1 konform zu den EU-Richtlinien ist.

Dieses Symbol erscheint in der Anzeige für eine entladene Batterie.

Dieses Symbol kennzeichnet den Bereich „Durchgangsprüfung". Der Summer dient der akustischen Ergebnisausgabe.

(DC) Gleich- Spannung oder Strom.

(AC) Wechsel- Spannung oder Strom.

Erde (Spannung gegen Erde).

Hinweis

Nach Entfernen des Klebeschildes „Warnung..." (auf dem Batteriedeckel) erscheint der englische Text!

2. Sicherheitshinweise

Das Gerät ist gemäß
DIN VDE 0411 Teil 1/ EN 61010-1
gebaut und geprüft und hat das Werk in einem sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand verlassen.
Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten die in dieser Anleitung enthalten sind. Fehlverhalten und Nichtbeachtung der Warnungen kann zu schwerwiegenden **Verletzungen** oder zum **Tode** führen.

Extreme Vorsicht bei Arbeiten um blanke Leiter oder Hauptleitungsträger. Ein Kontakt mit Leitern kann einen Elektroschock verursachen.

Das BENNING CM 5-1 darf nur in Stromkreisen der Überspannungskategorie III mit max. 1000 V oder Überspannungskategorie IV mit max. 600 V Leiter gegen Erde benutzt werden.
Beachten Sie, dass Arbeiten an spannungsführenden Teilen und Anlagen grundsätzlich gefährlich sind. Bereits Spannungen ab 30 V AC und 60 V DC können für den Menschen lebensgefährlich sein.

Vor jeder Inbetriebnahme überprüfen Sie das Gerät und die Leitungen auf Beschädigungen.

Ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern.

Es ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist,
- wenn das Gerät oder die Messleitungen sichtbare Beschädigungen aufweisen,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen,
- nach schweren Transportbeanspruchungen,
- wenn das Gerät oder die Messleitungen feucht sind.
- wenn der Selbsttest fehlschlägt und im Display „FAIL“ erscheint.

Um eine Gefährdung auszuschließen
- **berühren Sie die Leitungen nicht an den blanken Messspitzen,**
- **stecken Sie die Leitungen in die entsprechend gekennzeichneten Buchsen am Multimeter**

Wartung:
Das Gerät nicht öffnen, es enthält keine durch den Benutzer reparablen Bauteile. Reparatur und Service kann nur durch qualifiziertes Personal erfolgen.

Reinigung:
Das Gehäuse regelmäßig mit einem Tuch und Reinigungsmittel trocken abwischen. Kein Poliermittel oder Lösungsmittel verwenden.

3. Lieferumfang

Zum Lieferumfang des BENNING CM 5-1 gehören:
- 3.1 ein Stück BENNING CM 5-1,
- 3.2 ein Stück Sicherheitsmessleitung, rot (L = 1,4 m; Spitze Ø = 4 mm),
- 3.3 ein Stück Sicherheitsmessleitung, schwarz (L = 1,4 m; Spitze Ø = 4 mm),
- 3.4 ein Stück Kompakt-Schutztasche,
- 3.5 ein Stück 9-V-Blockbatterie zur Erstbestückung im Gerät eingebaut,
- 3.6 eine Bedienungsanleitung.

Hinweis auf Verschleißteile:
- Das BENNING CM 5-1 wird durch eine eingebaute 9-V-Blockbatterie (IEC 6 LR 61) gespeist.
- Die oben genannten Sicherheitsmessleitungen ATL-2, T.Nr. 044118 (geprüftes Zubehör) entsprechen CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V und sind für einen Strom von 10 A zugelassen.

4. Gerätebeschreibung
siehe Bild 1: Gerätefrontseite

Die in Bild 1 angegebenen Anzeige- und Bedienelemente werden wie folgt bezeichnet:

❶ **Polaritätsmarkierung**, zur Zuordnung der DC-Stromrichtung mittels Polaritätsanzeige,
❷ **Stromzangenwulst**, schützt vor Leiterberührung,
❸ **Öffnungshebel**, zum Öffnen und Schließen der Stromzange,
❹ **AutoSense**, Symbolisierung der AUTOTEST-Funktion
❺ **Zero**, Anzeige Nullabgleich bei DC-Strommessungen,
❻ **APO**, erscheint wenn Auto Power Off aktiviert ist (Gerät schaltet sich nach 20 Min. aus),
❼ $\frac{1}{1}$, erscheint bei gefährlichen Spannungen > 30 V,
❽ **Polaritätsanzeige**, eine Polung gegen die Polaritätsmarkierungen wird mit „-“ gekennzeichnet,
❾ **Batterieanzeige**, erscheint bei entladener Batterie,
❿ **Taste (grau)**, mit folgenden Funktionen:
- **POWER**, zum Ein-/ Ausschalten des BENNING CM 5-1
- **(AUTO) POWER OFF**, aktivieren/ deaktivieren der automatischen Abschaltung
- **ZERO-Abgleich**, Nullabgleich bei DC-Strommessungen
- **(AUTO) HOLD**, automatische Speicherung des Messwertes,
- **HOLD**, Speicherung des angezeigten Messwertes,

⓫ **COM-Buchse**, gemeinsame Buchse für Spannungs-, Widerstandsmessungen und Durchgangsprüfung,
⓬ **Buchse** (positive[1]), für V, Ω und ⊣◀,
⓭ **Bereichsanzeigen**,
⓮ **LoZi**, symbolisiert den geringen Eingangswiderstand bei Spannungsmessungen (4 kΩ ... 375 kΩ),
⓯ **Auto, HOLD** und **AutoHOLD**, erscheint wenn die jeweilige Messwertspeicherung aktiv ist,
⓰ **Digitalanzeige**, für den Messwert und die Anzeige der Bereichsüberschreitung,
⓱ **AUTO BACKLIT**, Sensor der automatischen Hintergrundbeleuchtung,
⓲ **Messzange**, zum Umfassen des einadrigen, stromdurchflossenen Leiters,

[1]) Hierauf bezieht sich die automatische Polaritätsanzeige für Gleichspannung

5. Allgemeine Angaben

5.1 Allgemeine Angaben zum Stromzangen-Multimeter

5.1.1 Die Digitalanzeige ⓰ ist als 4-stellige Flüssigkristallanzeige mit 14 mm Schrifthöhe mit Dezimalpunkt ausgeführt. Der größte Anzeigewert ist 9999.

5.1.2 Die Polaritätsanzeige ❽ wirkt automatisch. Eine Polung entgegen der Buchsendefinition/ Polaritätsmarkierung ❶ wird mit „-“ angezeigt.

5.1.3 Das BENNING CM 5-1 wird durch die Taste (grau) ❿ ein- oder ausgeschaltet. Zum Ausschalten die Taste für ca. 3 Sekunden gedrückt halten.

5.1.4 Die Bereichsüberschreitung wird mit „0L“ oder „- 0L“ und teilweise einer akustischen Warnung angezeigt.
Achtung, keine Anzeige und Warnung bei Überlast!

5.1.5 Nullabgleich (ZERO)
Ein 1 Sekunden langer Tastendruck der Taste (grau) ❿ führt zum Nullabgleich bei Gleichstrommessungen. Anzeige durch ein blinkendes „ZERO“ ❺ in der Digitalanzeige.

5.1.6 Messwertspeicherung „HOLD“: Durch Betätigen der Taste (grau) ❿ lässt sich das Messergebnis speichern. Im Display wird gleichzeitig das Symbol „HOLD“ ⓯ eingeblendet. Ein erneutes Betätigen der Taste ❿ schaltet in den Messmodus zurück.
Bei aktivierter Messwertspeicherung „HOLD“ erkennt das Multimeter ein von der Anzeige abweichendes Messsignal, wenn sich das Messsignal gleicher Einheit um 50 Digit erhöht oder wenn ein Messsignal einer anderen Messfunktion erfasst wird. Die Messsignaländerung wird durch ein blinkendes Display und durch einen kontinuierlichen Signalton kenntlich gemacht.

5.1.7 Automatische Messwertspeicherung „AutoHOLD“ (nur für AC/ DC-Strommessungen ab 3 A): Wird während des Einschaltens die Taste (grau) ❿ für mehr als 5 Sekunden gedrückt, blinkt im Display „AutoHOLD“ ⓯ und „AutoHOLD“ wird aktiviert. Erfasst das Multimeter einen konstanten Messwert, ertönt der Summer dreimal und der Messwert wird mit dem „AutoHOLD“-Symbol für 5 Sekunden im Display gehalten. Durch Betätigen der Taste (grau) ❿ lässt sich der Messwert speichern. Bei aktivierter „AutoHOLD“-Funktion ist die APO-Funktion

deaktiviert.

5.1.8 Die Messrate des BENNING CM 5-1 beträgt nominal 5 Messungen pro Sekunde für die Digitalanzeige.

5.1.9 Das BENNING CM 5-1 besitzt eine Selbsttestfunktion. Erscheint im Display „FAIL“, darf das BENNING CM 5-1 nicht verwendet werden. Schalten Sie das Gerät im Fehlerfall aus und wieder ein. Besteht der Fehler weiterhin, senden Sie das BENNING CM 5-1 an unsere Serviceadresse (siehe Abschnitt 9.4 „Kalibrierung“).

5.1.10 Das BENNING CM 5-1 schaltet sich nach ca. 20 Minuten selbsttätig ab (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff). Es schaltet sich wieder ein, wenn die Taste (grau) ⑩ betätigt wird. Ein Signalton signalisiert die selbsttätige Abschaltung des Gerätes. Die automatische Abschaltung lässt sich deaktivieren, indem Sie beim Einschalten die Taste ⑩ ca. 3 Sekunden gedrückt halten. Anzeige durch ein blinkendes „APO“ ❻ in der Digitalanzeige. Beim erneuten Einschalten die Taste ⑩ kurz drücken, um die automatische Abschaltung wieder zu aktivieren.

5.1.11 Temperaturkoeffizient des Messwertes: 0,2 x (angegebene Messgenauigkeit)/ °C < 18 °C oder > 28 °C, bezogen auf den Wert bei der Referenztemperatur von 23 °C.

5.1.12 Das BENNING CM 5-1 wird durch eine 9-V-Blockbatterie gespeist (IEC 6 LR 61).

5.1.13 Wenn die Batteriespannung unter die vorgesehene Arbeitsspannung des BENNING CM 5-1 sinkt, erscheint in der Anzeige ein Batteriesymbol ❾.

5.1.14 Die Lebensdauer einer Batterie beträgt etwa 125 Stunden (Alkalibatterie).

5.1.15 Geräteabmessungen:
(L x B x H) = 215 x 85 x 51 mm
Gerätegewicht: 360 g

5.1.16 Die Sicherheitsmessleitungen sind in 4 mm-Stecktechnik ausgeführt. Die mitgelieferten Sicherheitsmessleitungen sind ausdrücklich für die Nennspannung und dem Nennstrom des BENNING CM 5-1 geeignet.

5.1.17 Größte Zangenöffnung: 35 mm

5.1.18 Größter Leitungsdurchmesser: 30 mm

6. Umgebungsbedingungen

- Das BENNING CM 5-1 ist für Messungen in trockener Umgebung vorgesehen,
- Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m,
- Überspannungskategorie/ Aufstellungskategorie: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V Kategorie IV, 1000 V Kategorie III
- Verschmutzungsgrad: 2,
- Schutzart: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
  3 - erste Kennziffer: Schutz gegen Zugang zu gefährlichen Teilen und Schutz gegen feste Fremdkörper, > 2,5 mm Durchmesser
  0 - zweite Kennziffer: Kein Wasserschutz,
- Arbeitstemperatur und relative Luftfeuchte:
  Bei Arbeitstemperatur von 0 °C bis 30 °C: relative Luftfeuchte kleiner 80 %,
  Bei Arbeitstemperatur von 31 °C bis 40 °C: relative Luftfeuchte kleiner 75 %,
  Bei Arbeitstemperatur von 41 °C bis 50 °C: relative Luftfeuchte kleiner 45 %,
- Lagerungstemperatur: Das BENNING CM 5-1 kann bei Temperaturen von - 20 °C bis + 60 °C (Luftfeuchte 0 bis 80 %) gelagert werden. Dabei ist die Batterie aus dem Gerät herauszunehmen.

7. Elektrische Angaben

Bemerkung: Die Messgenauigkeit wird angegeben als Summe aus
- einem relativen Anteil des Messwertes und
- einer Anzahl von Digit (d.h. Zahlenschritte der letzten Stelle).

Diese Messgenauigkeit gilt bei Temperaturen von 18 °C bis 28 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit kleiner 80 %.

7.1 Priorität der AUTOTEST-Funktion

Die AUTOTEST-Funktion schaltet eigenständig in die richtige Messfunktion und wählt eigenständig den idealen Messbereich aus, dabei arbeitet das BENNING CM 5-1 nach folgender Reihenfolge:

Folgende Kriterien müssen erfüllt werden:	
V_{AC}, V_{DC} je nachdem, welcher Anteil größer ist	Spannungsmessung aktiv, wenn: 1,3 V_{AC} ... 750,0 V_{AC} 2,1 V_{DC} ... 999,9 V_{DC} - 0,7 V_{DC} ... - 999,9 V_{DC}
Ω))) Widerstand/ Durchgang	Widerstandsmessung aktiv, wenn: 0 Ω ... ∞ Ω 0,0 V_{AC} ... 0,9 V_{AC} - 0,4 V_{DC} ... - 0,2 V_{DC} 1,0 V_{DC} ... 2,0 V_{DC}
→| / -□□- Diode	Diodenprüfung aktiv, wenn: 0,4 V_{DC} ... 0,8 V_{DC} (Durchflussspannung)
A_{AC}, A_{DC} je nachdem, welcher Anteil größer ist	Strommessung aktiv, wenn: 0,9 A_{AC} ... 600,0 A_{AC} 0,9 A_{DC} ... 600,0 A_{DC}

7.2 Gleichspannungsbereiche

Der Eingangswiderstand beträgt für Spannungen bis 30 V mindestens 4 kΩ. Der Eingangswiderstand steigt mit steigender Eingangsspannung auf 375 kΩ bei 750 V.

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz *1
2,1 V ... 1000 V	0,1 V	± (0,3 % des Messwertes + 2 Digit)	750 V_{eff}
- 0,7 V ... - 1000 V	0,1 V	± (0,3 % des Messwertes + 2 Digit)	750 V_{eff}

*1 Maximale Messzeit = 30 Sekunden für Spannungen größer 30 V

7.3 Wechselspannungsbereiche

Der Eingangswiderstand beträgt für Spannungen bis 30 V mindestens 4 kΩ. Der Eingangswiderstand steigt mit steigender Eingangsspannung auf 375 kΩ bei 750 V.

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit *2 im Frequenzbereich 50 Hz - 60 Hz	Überlastschutz *1
1,3 V ... 750,0 V	0,1 V	± (0,9 % des Messwertes + 3 Digit)	750 V_{eff}
		im Frequenzbereich 61 Hz - 500 Hz	
1,3 V ... 750,0 V	0,1 V	± (1,5 % des Messwertes + 3 Digit)	750 V_{eff}

*1 Maximale Messzeit = 30 Sekunden für Spannungen größer 30 V

*2 Der Messwert wird als echter Effektivwert (True RMS, AC-Kopplung) gewonnen und angezeigt. Die Messgenauigkeit ist spezifiziert für eine Sinuskurvenform und bezogen auf den Messbereichsendwert sowie für eine nicht sinusförmige Kurvenform bis 50 % des Messbereichsendwertes. Bei nicht sinusförmigen Kurvenformen wird der Anzeigewert ungenauer. So ergibt sich für folgende Crest-Factoren ein zusätzlicher Fehler:
Crest-Factor von 1,4 bis 2,0 zusätzlicher Fehler + 1,0 %
Crest-Factor von 2,0 bis 2,5 zusätzlicher Fehler + 2,5 %
Crest-Factor von 2,5 bis 3,0 zusätzlicher Fehler + 4,0 %

7.4 Gleichstrombereiche

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
0,9 A ...600,0 A	0,1 A	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit)	600 A_{eff}

Die angegebene Genauigkeit ist spezifiziert für Leiter, die mit der Messzange ⑱ mittig umfasst werden (siehe Bild 3 Gleich-/ Wechselstrommessung). Für Leiter, die nicht mittig umfasst werden, muss ein zusätzlicher Fehler von 1 % des Anzeigewertes berücksichtigt werden.
Maximaler Remanenz-Fehler: 1 % (bei wiederholender Messung)

7.5 Wechselstrombereiche

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit *2 im Frequenzbereich 50 Hz - 60 Hz	Überlastschutz
0,9 A ...600,0 A	0,1 A	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit)	600 A_{eff}
		im Frequenzbereich 61 Hz - 400 Hz	
0,9 A ... 600,0 A	0,1 A	± (2 % des Messwertes + 5 Digit)	600 A_{eff}

*2 Der Messwert wird als echter Effektivwert (True RMS, AC-Kopplung)

gewonnen und angezeigt. Die Messgenauigkeit ist spezifiziert für eine Sinuskurvenform und bezogen auf den Messbereichsendwert sowie für eine nicht sinusförmige Kurvenform bis 50 % des Messbereichsendwertes. Bei nicht sinusförmigen Kurvenformen wird der Anzeigewert ungenauer. So ergibt sich für folgende Crest-Factoren ein zusätzlicher Fehler:
Crest-Factor von 1,4 bis 2,0 zusätzlicher Fehler + 1 %
Crest-Factor von 2,0 bis 2,5 zusätzlicher Fehler + 2,5 %
Crest-Factor von 2,5 bis 3,0 zusätzlicher Fehler + 4 %

Die angegebene Genauigkeit ist spezifiziert für Leiter die mit der Messzange ⑱ mittig umfasst werden (siehe Bild 3 Gleich-/ Wechselstrommessung). Für Leiter die nicht mittig umfasst werden, muss ein zusätzlicher Fehler von 1 % des Anzeigewertes berücksichtigt werden.

7.6 Widerstandsbereich und akustische Durchgangsprüfung
Überlastschutz: AC 750 V_{eff}/ DC 1000 V

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Max. Leerlaufspannung
0 Ω ...9999 Ω	1 Ω	± (0,9 % des Messwertes + 2 Digit)	1,8 V

Der eingebaute Summer ertönt bei einem Widerstand R kleiner als 25 Ω bis 400 Ω. Der Signalton verstummt bei einem Widerstand R größer als 400 Ω (spezifiziert für Temperaturen von 0 °C bis 40 °C).

7.7 Diodenprüfung
Überlastschutz: AC 750 V_{eff}/ DC 1000 V

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Max. Leerlaufspannung
0,4 V ... 0,8 V	0,1 V	± (0,9 % des Messwertes + 2 Digit)	1,8 V

8. Messen mit dem BENNING CM 5-1
8.1 Vorbereiten der Messung
Benutzen und lagern Sie das BENNING CM 5-1 nur bei den angegebenen Lager- und Arbeitstemperaturbedingungen, vermeiden Sie dauernde Sonneneinstrahlung.
- Angaben von Nennspannung und Nennstrom auf den Sicherheitsmessleitungen überprüfen. Die zum Lieferumfang gehörenden Sicherheitsmessleitungen entsprechen in Nennspannung und Nennstrom dem BENNING CM 5-1.
- Isolation der Sicherheitsmessleitungen überprüfen. Wenn die Isolation beschädigt ist, sind die Sicherheitsmessleitungen sofort auszusondern.
- Sicherheitsmessleitungen auf Durchgang prüfen. Wenn der Leiter in der Sicherheitsmessleitung unterbrochen ist, sind die Sicherheitsmessleitungen sofort auszusondern.
- Starke Störquellen in der Nähe des BENNING CM 5-1 können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.
- Messungen sind nur möglich, wenn die Bedingungen der AUTOTEST-Funktion erfüllt sind (siehe Abschnitt 7.1 „Priorität AUTOTEST-Funktion“).

Hinweis:
Getaktete Signale, z. B. durch Ladegeräte erzeugte Ströme, können zu einer fehlerhaften AC/ DC-Anzeige führen.

8.2 Spannungsmessung

⚠ **Maximale Spannung gegen Erdpotential beachten! Elektrische Gefahr!**

Die höchste Spannung, die an den Buchsen,
- COM-Buchse ⑪
- Buchse für V, Ω und ⑫
des BENNING CM 5-1 gegenüber Erde liegen darf, beträgt 600 V CAT IV/ 1000 V CAT III.

- Mit der Taste (grau) ⑩ das BENNING CM 5-1 einschalten.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑪ am BENNING CM 5-1 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Ω und ⑫ am BENNING CM 5-1 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren.
- Die AUTOTEST-Funktion wird in der Digitalanzeige ⑯ mit „AutoSense“ ❹ angezeigt. Sie ermittelt selbstständig die notwendige Messfunktion (Spannung) und den optimalen Messbereich.
- Messwert in der Digitalanzeige ⑯ am BENNING CM 5-1 ablesen.

Beachten Sie die Einschränkungen im unteren Messbereich! Gleichspannungsmessungen sind im Bereich - 0,7 V_{DC} ... 2,1 V_{DC} nicht möglich.
Wechselspannungsmessungen erst bei Spannungen > 1,3 V_{AC}.

siehe Bild 2: Gleich-/ Wechselspannungsmessung mit AUTOTEST-Funktion

8.3 Strommessung

Keine Spannung an die Kontakte des CM 5-1 legen! Entfernen Sie eventuell die angeschlossenen Sicherheitsmessleitungen.

- Mit der Taste (grau) ⑩ das BENNING CM 5-1 einschalten.
- Öffnungshebel ③ betätigen, einadrigen, stromführenden Leiter mittig mit der Zange des BENNING CM 5-1 umfassen.
- Die AUTOTEST-Funktion wird in der Digitalanzeige ⑯ mit „AutoSense“ ④ angezeigt. Sie ermittelt selbstständig die notwendige Messfunktion (Strom) und den optimalen Messbereich.
- Messwert in der Digitalanzeige ⑯ am BENNING CM 5-1 ablesen.

siehe Bild 3: Gleich-/ Wechselstrommessung mit AUTOTEST-Funktion

8.4 Widerstandsmessung und akustische Durchgangsprüfung

- Mit der Taste (grau) ⑩ das BENNING CM 5-1 einschalten.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑪ am BENNING CM 5-1 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Ω und ⑫ am BENNING CM 5-1 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren.
- Die AUTOTEST-Funktion wird in der Digitalanzeige ⑯ mit „AutoSense“ ④ angezeigt. Sie ermittelt selbstständig die notwendige Messfunktion (Widerstand/ Durchgang) und den optimalen Messbereich.
- Messwert in der Digitalanzeige ⑯ am BENNING CM 5-1 ablesen.
- Unterschreitet der Leitungswiderstand zwischen der COM-Buchse ⑪ und der Buchse für V, Ω und ⑫ 25 Ω bis 400 Ω, ertönt der im BENNING CM 5-1 eingebaute Summer.

siehe Bild 4: Widerstandsmessung
siehe Bild 5: Durchgangsprüfung mit Summer

8.5 Diodenprüfung

- Mit der Taste (grau) ⑩ das BENNING CM 5-1 einschalten.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑪ am BENNING CM 5-1 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Ω und ⑫ am BENNING CM 5-1 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren.
- Die AUTOTEST-Funktion wird in der Digitalanzeige ⑯ mit „AutoSense“ ④ angezeigt. Sie ermittelt selbstständig die notwendige Messfunktion (Diode) und den optimalen Messbereich.
- Messwert in der Digitalanzeige ⑯ am BENNING CM 5-1 ablesen.
- Für eine normale in Flussrichtung angelegte Si-Diode wird eine Flussspannung zwischen 0,4 V bis 0,8 V angezeigt. Wird keine Flussspannung ermittelt, zunächst die Polung der Diode überprüfen. Wird weiterhin keine Flussspannung angezeigt, liegt die Flussspannung der Diode außerhalb der Messgrenzen.

siehe Bild 6: Diodenprüfung

9. Instandhaltung

Vor dem Öffnen das BENNING CM 5-1 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

Die Arbeit am geöffneten BENNING CM 5-1 unter Spannung ist **ausschließlich Elektrofachkräften vorbehalten, die dabei besondere Maßnahmen zur Unfallverhütung treffen müssen.**
So machen Sie das BENNING CM 5-1 spannungsfrei, bevor Sie das Gerät öffnen:

- Entfernen Sie zuerst beide Sicherheitsmessleitungen vom Messobjekt.
- Entfernen Sie dann beide Sicherheitsmessleitungen vom BENNING CM 5-1.
- Schalten Sie das BENNING CM 5-1 aus. Die Taste (grau) ⑩ für ca. 3 Sekunden gedrückt halten.

9.1 Sicherstellen des Gerätes
Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Sicherheit im Umgang mit dem BENNING CM 5 nicht mehr gewährleistet sein; zum Beispiel bei:
- Sichtbaren Schäden am Gehäuse,
- Fehlern bei Messungen,
- Erkennbaren Folgen von längerer Lagerung unter unzulässigen Bedingungen,
- Erkennbaren Folgen von außerordentlicher Transportbeanspruchung und
- Fehlschlag des Selbsttests, im Display erscheint „FAIL“.

In diesen Fällen ist das BENNING CM 5-1 sofort abzuschalten, von den Messstellen zu entfernen und gegen erneute Nutzung zu sichern.

9.2 Reinigung
Reinigen Sie das Gehäuse äußerlich mit einem sauberen und trockenen Tuch (Ausnahme spezielle Reinigungstücher). Verwenden Sie keine Lösungs- und/ oder Scheuermittel, um das Gerät zu reinigen. Achten Sie unbedingt darauf, dass das Batteriefach und die Batteriekontakte nicht durch auslaufendes Batterie-Elektrolyt verunreinigt werden.
Falls Elektrolytverunreinigungen oder weiße Ablagerungen im Bereich der Batterie oder des Batteriegehäuses vorhanden sind, reinigen Sie auch diese mit einem trockenen Tuch.

9.3 Batteriewechsel

⚠ **Vor dem Öffnen das BENNING CM 5-1 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!**

Das BENNING CM 5-1 wird durch eine eingebaute 9-V-Blockbatterie gespeist. Ein Batteriewechsel (siehe Bild 7) ist erforderlich, wenn in der Digitalanzeige ⓰ das Batteriesymbol ❾ erscheint.
So wechseln Sie die Batterie:
- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom Messkreis.
- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom BENNING CM 5-1.
- Schalten Sie das BENNING CM 5-1 aus.
- Legen Sie das CM 5-1 auf die Frontseite und lösen Sie die Schraube vom Batteriedeckel.
- Heben Sie den Batteriedeckel (im Bereich der Gehäusevertiefungen) vom Unterteil ab.
- Heben Sie die entladene Batterie aus dem Batteriefach und nehmen Sie die Batteriezuleitungen von der Batterie ab.
- Die neue Batterie ist mit den Batteriezuleitungen zu verbinden und ordnen Sie diese so, dass sie nicht zwischen den Gehäuseteilen gequetscht werden. Legen Sie dann die Batterie an die dafür vorgesehene Stelle im Batteriefach.
- Rasten Sie den Batteriedeckel an das Unterteil und ziehen Sie die Schraube an.

siehe Bild 7: Batteriewechsel

⚠ **Leisten Sie Ihren Beitrag zum Umweltschutz! Batterien dürfen nicht in den Hausmüll. Sie können bei einer Sammelstelle für Altbatterien bzw. Sondermüll abgegeben werden. Informieren Sie sich bitte bei Ihrer Kommune.**

9.4 Kalibrierung
Um die angegebenen Genauigkeiten der Messergebnisse zu erhalten, muss das Gerät regelmäßig durch unseren Werksservice kalibriert werden. Wir empfehlen ein Kalibrierintervall von einem Jahr. Senden Sie hierzu das Gerät an folgende Adresse:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Technische Daten des Messzubehörs
4 mm Sicherheitsmessleitung ATL 2
- Norm: EN 61010-031,
- Maximale Bemessungsspannung gegen Erde (⏚) und Messkategorie: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
- Maximaler Bemessungsstrom: 10 A,
- Schutzklasse II (⧈), durchgängige doppelte oder verstärkte Isolierung,
- Verschmutzungsgrad: 2,
- Länge: 1,4 m, AWG 18,

- Umgebungsbedingungen:
  Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m,
  Temperatur: 0 °C bis + 50 °C, Feuchte 50 % bis 80 %
- Verwenden Sie die Messleitungen nur im einwandfreien Zustand und entsprechend dieser Anleitung, da ansonsten der vorgesehene Schutz beeinträchtigt sein kann.
- Sondern Sie die Messleitung aus, wenn die Isolierung beschädigt ist oder eine Unterbrechung in Leitung/ Stecker vorliegt.
- Berühren Sie die Messleitung nicht an den blanken Kontaktspitzen. Fassen Sie nur den Handbereich an!
- Stecken Sie die abgewinkelten Anschlüsse in das Multimeter.

11. Umweltschutz

Bitte führen Sie das Gerät am Ende seiner Lebensdauer den zur Verfügung stehenden Rückgabe- und Sammelsystemen zu.

Operating instructions
BENNING CM 5-1

Digital current clamp multimeter with AUTOTEST function for
- Direct voltage measurements
- Alternating voltage measurements
- Direct current measurements
- Alternating current measurements
- Resistance measurements
- Continuity testing
- Diode testing

Table of contents

1. User notes
2. Safety note
3. Scope of delivery
4. Unit description
5. General information
6. Ambient conditions
7. Electrical specifications
8. Measuring with the BENNING CM 5-1
9. Maintenance
10. Technical data of the measuring accessories
11. Environmental note

1. User notes

These operating instructions are intended for

- qualified electricians and
- electrotechnically trained persons.

The BENNING CM 5-1 is intended for making measurements in dry environment. It must not be used in power circuits with a nominal voltage higher than 1000 V DC and 750 V AC (More details in Section 6. “Ambient conditions”).

The following symbols are used in these operating instructions and on the BENNING CM 5-1:

Application around and removal from HAZARDOUS LIVE conductors is permitted.

Warning of electrical danger!
Indicates instructions which must be followed to avoid danger to persons.

Important, comply with the documentation!
The symbol indicates that the information provided in the operating instructions must be followed with in order to avoid risks.

This symbol on the BENNING CM 5-1 means that the BENNING CM 5-1 is totally insulated (protection class II).

This symbol on the BENNING CM 5-1 means that the BENNING CM 5-1 complies with the EU directives.

This symbol appears on the display to indicate a discharged battery.

This symbol designates the „continuity test“ range.
The buzzer is used for the acoustic result output.

(DC) Direct voltage or current.

(AC) Alternating voltage or current.

Ground (Voltage against ground).

Note
After unmark the adhesive label „Warnung...“ (on battery compartment lid) the English text appears.

2. Safety note

The instrument is built and tested in accordance with
DIN VDE 0411 part 1/ EN 61010-1
and has left the factory in perfectly safe technical condition.
To maintain this condition and to ensure safe operation of the multimeter, the user must observe the notes and warnings given in these instructions at all times. Improper handling and non-observance of the warnings might involve severe **injuries** or **danger to life**.

WARNING! Be extremely careful when working with bare conductors or main line carrier! Contact with live conductors will cause an electric shock!

The BENNING CM 5-1 may be used only in electrical circuits of over voltage category III with a maximum voltage of 1000 V or of over voltage category IV with a maximum voltage of 600 V between the conductor and ground.
Remember that work on electrical components of all kinds is dangerous. Even low-voltages of 30 V AC and 60 V DC may be dangerous to human life.

Before starting the multimeter, always check it as well as all measuring leads and wires for signs of damage.

Should it appear that safe operation of the multimeter is no longer possible, it should be shut down immediately and secured to prevent that it is switched on accidentally.

It may be assumed that safe operation is no longer possible:
- if the instrument or the measuring leads show visible signs of damage, or
- if the multimeter no longer works, or
- after long periods of storage under unfavourable conditions, or
- after being subject to rough transportation, or
- if the device or the measuring leads are exposed to moisture, or
- if the self-test fails and „FAIL" is shown on the display.

In order to avoid danger,
- **do not touch the bare probe tips of the measuring leads measuring leads,**
- **insert the measurement leads in the appropriately designated measuring sockets on the multimeter**

Maintenance:
Do not open the multimeter, because it contains no components which can be repaired by the user. Repair and service must be carried out by qualified personnel only!

Cleaning:
Regularly wipe the housing by means of a dry cloth and cleaning agent. Do not use any polishing agents or solvents!

3. Scope of delivery

The scope of delivery for the BENNING CM 5-1 comprises:
- 3.1 one BENNING CM 5-1,
- 3.2 one safety measuring leads, red (L = 1.4 m; probe tip diameter = 4 mm)
- 3.3 one safety measuring leads, black (L = 1.4 m; probe tip diameter = 4 mm)
- 3.4 one compact protective pouch,
- 3.5 a 9 V block battery
- 3.6 one operating manual

Parts subject to wear:
- The BENNING CM 5-1 is fed by a 9 V block battery (IEC 6 LR 61)
- The above-mentioned safety measuring leads ATL-2 (tested accessories) correspond to CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V and are approved for a current of 10 A (part no. 044118).

4. Description of current clamp multimeter

See figure 1: Appliance front face

The display and operator control elements specified in Fig. 1 are designated as follows:

❶ **Polarity marking**, for assigning the DC current direction by means of the polarity indication,
❷ **Bulge of current clamp**, protects against contact with conductor,
❸ **Opening lever**, for opening and closing the current clamp,
❹ **AutoSense**, symbolizes the AUTOTEST function,
❺ **Zero**, null-balance indication for direct current (DC) measurements,
❻ **APO**, Auto Power Off is activated (device will switch off after 20 minutes),
❼ ϟ, is indicated if a dangerous voltage is applied > 30 V,
❽ **Polarity indication**, any polarity opposed to the polarity markings shall be designated with „-“,
❾ **Battery status indication**, appears when the battery is discharged,
❿ **key (grey)**, with the following functions:
- **POWER**, for switching the BENNING CM 5-1 on/ off
- **(AUTO) POWER OFF**, for activating/ deactivating the automatic switch-off,
- **ZERO balance**, null balance for direct current (DC) measurements,
- **(AUTO) HOLD**, automatic storage of the measured value,
- **HOLD**, storage of the measured value,

⓫ **COM jack**, common socket for voltage, resistance measurement and continuity testing,
⓬ **Jack** (positive[1]), for V, Ω and ⊣◀,
⓭ **Range indication**,
⓮ **LoZi**, symbolizes a low input resistance for voltage measurements (4 kΩ ... 375 kΩ),
⓯ **Auto**, **HOLD** and **AutoHOLD**, is displayed if the corresponding storage of measured values is activated,
⓰ **Digital display**, for displaying the measured value and range exceedance,
⓱ **AUTO BACKLIT**, sensor of the automatic background lighting,
⓲ **Measuring pliers**, for clamping on the single wire current-carrying conductor,

[1]) This is what the automatic polarity indication for DC voltage refers to,

5. General information

5.1 General details on the current clamp multimeter

5.1.1 The digital display ⓰ is a 4-digit liquid crystal display with 14 mm high numerals, complete with decimal point. The largest numerical value which can be displayed is 9999.

5.1.2 The polarity indication ❽ is automatic. Only one polarity with respect to the socket/ polarity marking ❶ marked “-” is indicated.

5.1.3 The BENNING CM 5-1 can be switched on/ off by means of the key (grey) ❿. For switching it off, press and hold the key for approx. 3 seconds.

5.1.4 The overranging is indicated by “0L” or “- 0L” and, in part, an acoustic warning.
Warning, no indication and prior warning in the event of an overload condition!

5.1.5 Null balance (ZERO)
Press the key (grey) ❿ for approx. 1 second to carry out a null balance for direct current (DC) measurements. The null balance is indicated by a flashing „ZERO“ symbol ❺ on the digital display.

5.1.6 Storage of measured values „HOLD“: The measuring result can be stored by actuating the key (grey) ❿. The „HOLD“ symbol ⓯ simultaneously appears on the display. By pressing the key ❿ again, the device is switched back to the measuring mode.
With the storage of measured values „HOLD“ being activated, the multimeter recognizes a measuring signal deviating from the displayed value, if the measuring signal of the same unit has increased by 50 digits or if a measuring signal of another measuring function is detected. The change of measuring signal is indicated by a flashing display or by a continuous acoustic signal.

5.1.7 Automatic storage of measured values „AutoHOLD“ (only for AC/ DC measurements higher than 3 A): If during switch-on the key (grey) ❿ is pressed for more than 5 seconds, the „AutoHOLD“ symbol ⓯ flashes on the display and „AutoHOLD“ is activated. If the multimeter detects a constant measured value, the buzzer can be heard three times and the measured value will be shown on the display together with the „AutoHOLD“ symbol for approx. 5 seconds. The measured value can be stored by actuating the key (grey) ❿. With the „AutoHOLD“ function

being activated, the APO function is deactivated.

5.1.8 The measuring rate of the BENNING CM 5-1 amounts nominally to 5 measurements per second for the digital display.

5.1.9 The BENNING CM 5-1 is provided with a self-test function. Do not use the BENNING CM 5-1, if „FAIL“ is shown on the display. In case of an error, switch the device off an on again. If the error persists, send the BENNING CM 5-1 to our service address (see section 9.4 „Calibration“).

5.1.10 The BENNING CM 5-1 is switched off automatically after approx. 20 minutes (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff). It switches on again when the key (grey) ⑩ is actuated. A buzzer sound indicates the automatic switch-off of the device. The automatic switch-off can be deactivated by pressing the key ⑩ for approx. 3 seconds during switch-on. The automatic switch-off is indicated by a flashing „APO“ symbol ⑥ on the digital display. When switching the device on again, briefly press the key ⑩ to reactivate the automatic switch-off.

5.1.11 Temperature coefficient of the measured value: 0.2 x (stated measuring precision)/ °C < 18 °C or > 28 °C, related to the value for the reference temperature of 23 °C.

5.1.12 The BENNING CM 5-1 is supplied by a fitted 9 V block battery (IEC 6 LR 61).

5.1.13 If the battery voltage drops below the specified operating voltage of the BENNING CM 5-1, then a battery symbol ⑨ appears on the display.

5.1.14 The life span of a battery amounts to approx. 125 hours (alkali battery).

5.1.15 Appliance dimensions:
(L x W x H) = 215 x 85 x 51 mm
Appliance weight: 360 g

5.1.16 The safety measuring leads are designed in 4 mm plug-in type technology. The safety measuring leads supplied are expressly suited for the rated voltage and the rated current of the BENNING CM 5-1.

5.1.17 Largest opening of pliers: 35 mm

5.1.18 Largest cable diameter: 30 mm

6. Ambient conditions:

- The BENNING CM 5-1 is intended for making measurements in dry environment.
- Maximum barometric elevation for making measurements: 2000 m,
- Overvoltage category/ setting category: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V category IV, 1000 V category III
- Contamination class: 2,
- Protection class: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
  IP 30 means: Protection against access to dangerous parts and protection against solid impurities of a diameter > 2.5 mm, (3 - first index). No protection against water, (0 - second index).
- Operating temperature and relative humidity:
  For operating temperatures from 0 °C to 30 °C: relative humidity less than 80 %
  For operating temperatures from 31 °C to 40 °C: relative humidity less than 75 %
  For operating temperatures from 41 °C to 50 °C: relative humidity less than 45 %
- Storage temperature: The BENNING CM 5-1 can be stored at any temperature within the range of - 20 °C to + 60 °C (relative humidity from 0 to 80 %). The battery should be removed from the instrument for storage.

7. Electrical specifications

Note: The measuring precision is specified as the sum of
- a relative fraction of the measured value and
- a number of digits (counting steps of the least significant digit).

This specified measuring precision is valid for temperatures within the range of 18 °C to 28 °C and for a relative humidity lower than 80 %.

7.1 Priority of the AUTOTEST function

The AUTOTEST function automatically switches to the correct measuring function and automatically selects the ideal measuring range: For this, the BENNING CM 5-1 works according to the following order:

The following criteria must be met:	
V_{AC}, V_{DC} whichever is greater	Voltage measurement active, if: 1.3 V_{AC} ... 750.0 V_{AC} 2.1 V_{DC} ... 999.9 V_{DC} - 0.7 V_{DC} ... - 999.9 V_{DC}
Ω Resistance/ continuity	Resistance measurement active, if 0 Ω ... ∞ Ω 0.0 V_{AC} ... 0.9 V_{AC} - 0.4 V_{DC} ... - 0.2 V_{DC} 1.0 V_{DC} ... 2.0 V_{DC}
Diode	Diode test active, if: 0.4 V_{DC} ... 0.8 V_{DC} (forward voltage)
A_{AC}, A_{DC} whichever is greater	Current measurement active, if: 0.9 A_{AC} ... 600.0 A_{AC} 0.9 A_{DC} ... 600.0 A_{DC}

7.2 Direct voltage ranges

The input resistance for voltages of up to 30 V is at least 4 kΩ. The input resistance increases to 375 kΩ for 750 V with the input voltage increasing as well.

Measuring range	Resolution	Meas. precision	Overload protection *1
2.1 V ... 1000 V	0.1 V	± (0.3 % of the measuring value + 2 digits)	750 V_{eff}
- 0.7 V ... - 1000 V	0.1 V	± (0.3 % of the measuring value + 2 digits)	750 V_{eff}

*1 Maximum measuring time = 30 seconds for voltages higher than 30 V

7.3 Alternating voltage ranges

The input resistance for voltages of up to 30 V is at least 4 kΩ. The input resistance increases to 375 kΩ for 750 V with the input voltage increasing as well.

Measuring range	Resolution	Meas. precision *2 within the frequency range 50 Hz - 60 Hz	Overload protection *1
1.3 ... 750 V	0.1 V	± (0.9 % of the measuring value + 3 digits)	750 V_{eff}
		within the frequency range 61 Hz - 500 Hz	
1.3 ... 750 V	0.1 V	± (1.5 % of the measuring value + 3 digits)	750 V_{eff}

*1 Maximum measuring time = 30 seconds for voltages higher than 30 V

*2 The measuring value is gained and indicated as effective value (True RMS, AC coupling). The measuring accuracy is specified for sinusoidal curves and applies to the final value of the measuring range as well as for non-sinusoidal curves up to 50 % of the final value of the measuring range.
In case of non-sinusoidal curves, the indicating value becomes inaccurate. Thus, an additional error occurs for the following crest factors:
crest factor from 1.4 to 2.0 additional error + 1 %
crest factor from 2.0 to 2.5 additional error + 2.5 %
crest factor from 2.5 to 3.0 additional error + 4 %

7.4 Direct current ranges

Measuring range	Resolution	Meas. precision	Overload protection
0.9 A ...600.0 A	0.1 A	± (1.5 % of the measuring value + 5 digit)	600 A_{eff}

The indicated accuracy is specified for conductors which are gripped by means of the measuring clamp ⑱ in the middle (see figure 3 direct/ alternating current measurement). For conductors which are not gripped in the middle, an additional error of 1 % of the indicating value has to be considered.
Maximum remanence error: 1 % (during repeating measurement)

7.5 Alternating current ranges

Measuring range	Resolution	Meas. precision *2 within the frequency range 50 Hz - 60 Hz	Overload protection
0.9 A ...600.0 A	0.1 A	± (1.5 % of the measuring value + 5 digit)	600 A_{eff}
		within the frequency range 61 Hz - 400 Hz	
0.9 A ... 600.0 A	0.1 A	± (2 % of the measuring value + 5 digit)	600 A_{eff}

*2 The measuring value is gained and indicated as effective value (true RMS, AC coupling). The measuring accuracy is specified for sinusoidal curves and applies to the final value of the measuring range as well as for non-sinusoidal curves up to 50 % of the final value of the measuring range.
In case of non-sinusoidal curves, the indicating value becomes inaccurate. Thus, an additional error occurs for the following crest factors:
crest factor from 1.4 to 2.0 additional error + 1 %
crest factor from 2.0 to 2.5 additional error + 2.5 %
crest factor from 2.5 to 3.0 additional error + 4 %

The stated precision is specified for conductors that are centrally clamped by the current clamp ⓲ (see fig. 3 direct/ alternating current measurement). For conductors that are not centrally clamped, an additional error of 1 % of the display value needs to be taken into account.

7.6 Resistance measuring range and acoustic continuity testing

Overload protection: AC 750 V_{eff}/ DC 1000 V

Measuring range	Resolution	Meas. accuracy	Max. idling voltage
0 Ω ... 999 Ω	1 Ω	± (0.9 % of the measuring value + 2 digits)	1.8 V

The built-in buzzer sounds in the case of a resistance R less than 25 Ω up to 400 Ω. For a resistance R higher than 400 Ω (specified for temperatures of 0 °C up to 40 °C), the buzzer does not emit an acoustic signal.

7.7 Diode testing

Overload protection: AC 750 V_{eff}/ DC 1000 V

Measuring range	Resolution	Meas. accuracy	Max. idling voltage
0.4 V ... 0.8 V	0.1 V	± (0.9 % of the measuring value + 2 digits)	1.8 V

8. Measuring with the BENNING CM 5-1

8.1 Preparations for measuring

Operate and store the BENNING CM 5-1 only at the specified storage and operating temperatures conditions. Avoid continuous insulation.

- Check rated voltage and rated current details specified on the safety measuring leads. The nominal voltage and current ratings of the safety measuring leads included in the scope of delivery correspond to the ratings of the BENNING CM 5-1.
- Check the insulation of the safety measuring leads. Discard the safety measuring leads immediately if the insulation is damaged.
- Check safety measuring leads for continuity. If the conductor in the safety measuring lead is interrupted, the safety measuring lead must be dispose of immediately.
- Strong sources of interference in the vicinity of the BENNING CM 5-1 can lead to unstable readings and measuring errors.
- It is only possible to make measurements, if the conditions of the AUTOTEST function are met (see section 7.1 „Priority of the AUTOTEST function“).

Note:
Clocked signals, e.g. currents generated by chargers, might result in an incorrect AC/ DC indication.

8.2 Voltage measuring

⚠ **Do not exceed the maximum permitted voltage with respect to earth potential! Electrical danger!**

The highest voltage which may be applied to the jacks,
- COM socket ⓫
- jack for V, Ω and ⓬

of the BENNING CM 5-1 against ground, amounts to 600 V CAT IV/ 1000 V CAT III.

- Switch the BENNING CM 5-1 on by means of the key (grey) ⓾.
- The black safety measuring lead has to be contacted with the COM jack ⓫ on the BENNING CM 5-1.
- The red safety measuring lead has to be connected to the jack for V, Ω and ⓬ on the BENNING CM 5-1.
- Bring the safety measuring leads into contact with the measuring points.
- On the digital display ⓰, the AUTOTEST function is shown by the „AutoSense“ symbol ❹. It automatically determines the required measuring function (voltage) and the ideal measuring range.

- Read the measured value on the digital display ⑯ on the BENNING CM 5-1.

Please observe the restrictions in the lower measuring range!
DC voltage measurements are not possible within the range of - 0.7 V_{DC} ... 2.1 V_{DC}.
AC voltage measurements are only possible starting from voltages of > 1.3 V_{AC}.

See figure 2: Direct/ alternating voltage measurement with AUTOTEST function

8.3 Current measurement

Do not apply any voltage to the contacts of the BENNING CM 5-1! Any possibly connected safety measuring leads have to be removed.

- Switch the BENNING CM 5-1 on by means of the key (grey) ⑩.
- Operate opening lever ❸, clamp single wire live conductor centrally by means of the BENNING CM 5-1 current clamp.
- On the digital display ⑯, the AUTOTEST function is shown by the „AutoSense" symbol ❹. It automatically determines the required measuring function (current) and the ideal measuring range.
- Read the measured value on the digital display ⑯ on the BENNING CM 5-1.

See figure 3: Direct/ alternating current measurement with AUTOTEST function

8.4 Resistance measuring and acoustic continuity testing
- Switch the BENNING CM 5-1 on by means of the key (grey) ⑩.
- The black safety measuring lead has to be contacted with the COM jack ⑪ on the BENNING CM 5-1.
- The red safety measuring lead has to be connected to the jack for V, Ω and ⑫ on the BENNING CM 5-1.
- Bring the safety measuring leads into contact with the measuring points.
- On the digital display ⑯, the AUTOTEST function is shown by the „AutoSense" symbol ❹. It automatically determines the required measuring function (resistance/ continuity) and the ideal measuring range.
- Read the measured value on the digital display ⑯ on the BENNING CM 5-1.
- If the conductor resistance between the COM jack ⑪ and the jack for V, Ω and ⑫ 25 Ω up to 400 Ω, the fitted buzzer sounds on the BENNING CM 5-1.

See figure 4: Resistance measurement
See figure 5: Continuity testing with buzzer

8.5 Diode testing
- Switch the BENNING CM 5-1 on by means of the key (grey) ⑩.
- The black safety measuring lead has to be contacted with the COM jack ⑪ on the BENNING CM 5-1.
- The red safety measuring lead has to be connected to the jack for V, Ω and ⑫ on the BENNING CM 5-1.
- Bring the safety measuring leads into contact with the measuring points.
- On the digital display ⑯, the AUTOTEST function is shown by the „AutoSense" symbol ❹. It automatically determines the required measuring function (diode) and the ideal measuring range.
- Read the measured value on the digital display ⑯ on the BENNING CM 5-1.
- For a standard Si diode applied in conduction direction, a conduction voltage between 0.4 V and 0.8 V is displayed. If no forward voltage is detected, first check the polarity of the diode. If still no forward voltage is displayed, the forward voltage of the diode is beyond the measuring limits.

See figure 6: Diode testing

9. Maintenance

Before opening the BENNING CM 5-1, make sure that it is free of voltage! Electrical danger!

Work on the opened BENNING CM 5-1 under voltage may be carried out only **by skilled electricians with special precautions for the prevention of accidents.**

Make sure that the BENNING CM 5-1 is free of voltage as described below before opening the instrument:
- First remove the two safety measuring leads from the object to be measured.
- Then disconnect the two safety measuring leads from the BENNING CM 5-1.
- Switch off the BENNING CM 5-1. For switching it off, press and hold the key (grey) ⑩ for approx. 3 seconds.

9.1 Securing the instrument
Under certain circumstances safe operation of the BENNING CM 5-1 is no longer ensured, for example in the case of:
- Visible damage of the casing.
- Incorrect measurement results.
- Recognisable consequences of prolonged storage under improper conditions.
- Recognisable consequences of extraordinary transportation stress.
- Failure of the self-test; „FAIL“ is shown on the display.

In such cases the BENNING CM 5-1 must be switched off immediately, disconnected from the measuring points and secured to prevent further utilisation.

9.2 Cleaning
Clean the exterior of the housing with a clean dry cloth (exception: special cleaning wipers). Avoid using solvents and/ or scouring agents for cleaning the instrument. It is important to make sure that the battery compartment and battery contacts are not contaminated by leaking electrolyte.
If electrolyte contamination or white deposits occur in the area of the batteries or battery compartment, clean them too with a dry cloth.

9.3 Battery replacement

⚠ **Before opening the BENNING CM 5-1, make sure that it is free of voltage! Electrical danger!**

The BENNING CM 5-1 is fed by a 9 V block battery.
A battery replacement (see figure 7) is required, if the battery symbol ⑨ appears on the display ⑯.
Proceed as follows to replace the batteries:
- Disconnect the safety measuring leads from the measuring circuit.
- Disconnect the safety measuring leads from the BENNING CM 5-1.
- Switch off the BENNING CM 5-1.
- Lay the BENNING CM 5-1 face down and release the screws of the battery compartment cover.
- Lift the battery compartment lid (in the housing recess area) from the bottom part.
- Lift the discharged battery from the battery compartment and disconnect the battery supply lines from the battery.
- The new battery have to be connected to the battery supply lines, and arrange these such that they are not crushed between the housing parts. Then place the battery into the battery compartment provided for this purpose.
- Place the battery compartment cover onto the bottom part and tighten the screw.

See figure 7: Battery replacement

⚠ **Make your contribution to environmental protection!**
Do not dispose of discharged batteries in the household garbage. Instead, take them to a collecting point for discharged batteries and special waste material. Please inform yourself in your community.

9.4 Calibration
To maintain the specified accuracy of the measurement results, the instrument must be recalibrated at regular intervals by our factory service. We recommend a recalibration interval of one year. Send the multimeter to the following address:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & CO. KG
Service Centre
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Technical data of the measuring accessories
4 mm Safety test leads ATL 2

- Standard: EN 61010-031,
- Maximum rated voltage to earth (⏚) and measuring category: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
- Maximum rated current: 10 A,
- Protective class II (⧈), continuous double or reinforced insulation,
- Contamination class: 2,
- Length: 1.4 m, AWG 18,
- Environmental conditions:
  Maximum barometric elevation for making measurements: 2000 m,
  Temperatures: 0 °C to + 50 °C, humidity 50 % to 80 %
- Only use the test leads if in perfect condition and according to this manual, since the protection provided could otherwise be impaired.
- Throw the test leads out if the insulation is damaged or if there is a break in the cable/ plug.
- Do not touch the bare contact tips of the test leads. Only grab the area appropriate for hands!
- Insert the angled terminals in the measuring device.

11. Environmental note

At the end of the product's useful life, please dispose of the device at collection points provided in your community.

Notice d'emploi
BENNING CM 5-1

Multimètre numérique à pince électrique avec fonction AUTOTEST pour
- mesure de tension continue
- mesure de tension alternative
- mesure de courant continu
- mesure de courant alternatif
- mesure de résistance
- contrôle de continuité
- contrôle de diodes

Sommaire

1. **Remarques à l'attention de l'utilisateur**
2. **Consignes de sécurité**
3. **Fourniture**
4. **Description de l'appareil**
5. **Indications générales**
6. **Conditions d'environnement**
7. **Indication des valeurs électriques**
8. **Mesure avec le BENNING CM 5-1**
9. **Entretien**
10. **Données techniques des accessoires de mesure**
11. **Information sur l'environnement**

1. Remarques à l'attention de l'utilisateur

Cette notice d'emploi s'adresse aux

- électrotechniciens et
- personnes instruites dans le domaine électrotechnique

Le BENNING CM 5-1 est conçu pour effectuer des mesures dans un environnement sec. Il ne doit pas être utilisé dans des circuits dont la tension nominale est supérieure à 1000 V CC et à 750 V CA (pour de plus amples informations, consulter la section «Conditions d'environnement»).

Les symboles suivants sont utilisés dans cette notice d'emploi et sur le BENNING CM 5-1:

Permet le déplacement et l'application autours d'un conducteur actif non isolé.

Attention ! Danger électrique !
Se trouve devant les remarques devant être respectées afin d'éviter tout risque pour les personnes.

Attention ! Se conformer à la documentation !
Ce symbole indique qu'il faut tenir compte des remarques contenues dans cette notice d'emploi pour éviter les risques.

Ce symbole sur le BENNING CM 5-1 signifie que le BENNING CM 5-1 est doté d'une isolation double (classe de protection II).

Ce symbole sur le contrôleur BENNING CM 5-1 signifie que le BENNING CM 5-1 est conforme aux directives de l'UE.

Ce symbole apparaît sur l'affichage indiquant que la batterie est déchargée.

Ce symbole caractérise la gamme «Contrôle de continuité».
Le ronfleur fournit un résultat acoustique.

(CC) Tension continue ou courant continu.

(CA) Tension alternative ou courant alternatif.

Terre (tension à la terre).

Instructions

Le texte en anglais apparaît en enlevant l'étiquette autocollante «Warnung...» (située sur le capot batterie).

2. Consignes de sécurité

Cet appareil a été fabriqué et contrôlé conformément à
DIN VDE 0411 Partie 1/ EN 61010-1
et a quitté les ateliers de production dans un état technique parfait.
Pour conserver cet état et garantir un service sans risques, l'utilisateur doit se conformer aux remarques et aux avertissements contenus dans cette notice d'utilisation. Un maniement incorrect de l'appareil et la non observation des avertissements pourraient provoquer des **blessures** graves ou **danger de mort !**

Soyez prudents si vous travaillez avec les conducteurs denudés ou avec des lignes principales. Il y a le risque d'un électrochoc très dangereux au toucher de

Le BENNING CM 5-1 doit être utilisé uniquement dans des circuits électriques de la catégorie de protection contre les surtensions III avec des conducteurs de max. 1000 V ou de catégorie de protection contre les surtensions IV avec des conducteurs de max. 600 V à la terre.
Veuillez noter que les travaux au niveau d'éléments et d'installations conducteurs de tension sont toujours dangereux. Déjà les tensions de 30 V CA et 60 V CC peuvent être mortelles.

Assurez-vous, avant chaque mise en marche, que l'appareil et les câbles ne sont pas détériorés.

Si l'on considère que l'utilisation sans risques n'est plus possible, il faut mettre l'appareil hors service et le protéger contre toute utilisation involontaire.

Une utilisation sans risques n'est plus possible
- quand l'appareil ou les câbles de mesure présentent des détériorations visibles,
- quand l'appareil ne fonctionne plus,
- après un stockage prolongé dans de mauvaises conditions,
- après des conditions difficiles de transport,
- si l'appareil ou les câbles de mesure sont mouillés,
- si l'autocontrôle a échoué et «FAIL» apparaît sur l'écran.

Pour exclure tout danger,
- **ne touchez pas les parties dénudées des câbles de mesure au niveau des pointes de mesure,**
- **raccordez les câbles de mesure aux douilles de mesure repérées correspondantes du multimètre**

Entretien :
N'ouvrez pas l'appareil de mesure, parce qu'il ne contient pas des composants qui peuvent être réparés par l'utilisateur. Toute réparation et tout service ne peuvent être fait que par du personnel qualifié.

Nettoyage :
Nettoyez le contrôleur régulièrement avec un chiffon sec et un détergent. N'utilisez jamais des produits de polissage ou des solvants.

3. Fourniture

Les composants suivants font partie de la fourniture du BENNING CM 5-1 :
3.1 un BENNING CM 5-1,
3.2 un câble de mesure de sécurité, rouge (L = 1,4 m ; pointe Ø = 4 mm),
3.3 un câble de mesure de sécurité, noir (L = 1,4 m ; pointe Ø = 4 mm),
3.4 un étui compact de protection,
3.5 une pile monobloc de 9 V montées initialement dans l'appareil,
3.6 une notice d'emploi.

Remarque concernant les pièces d'usure :
- Le BENNING CM 5-1 est alimenté par une pile monobloc de 9 V (IEC 6 LR 61).
- Les câbles de mesure de sécurité ATL 2 (réf. 044118) (accessoires contrôlés) mentionnés ci-dessus correspondent à CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V

et sont homologués pour un courant de 10 A.

4. Description de l'appareil
voir fig. 1: partie avant de l'appareil

Les éléments d'affichage et de commande représentés à la fig. 1 sont les suivants :

❶ **marquage de polarité**, pour une affectation de la direction du courant continu au moyen de l'affichage de la polarité,
❷ **bourrelet de pince électrique**, protège contre tout contact avec le conducteur,
❸ **levier**, pour ouvrir et fermer la pince électrique,
❹ «**AutoSense**», symbolise la fonction «AUTOTEST»
❺ «**Zero**», sert à afficher la compensation à zéro pour les mesures de courant continu,
❻ «**APO**», la fonction «Auto Power Off» est activée (l'appareil s'éteint après 20 minutes),
❼ «**⚡**», s'affiche à une tension dangereuse > 30 V,
❽ **affichage de la polarité**, une polarité opposée aux marquages de polarité est affichée avec «-»,
❾ **indicateur de piles**, apparaît quand le pile est déchargée,
❿ **touche (grise)**, avec les fonctions suivantes :
- «**POWER**», sert à mettre en marche/ en arrêt l'appareil BENNING CM 5-1
- «**(AUTO) POWER OFF**», sert à activer/ désactiver l'arrêt automatique
- «**ZERO**», compensation à zéro pour les mesures de courant continu
- «**(AUTO) HOLD**», mémorisation automatique de la valeur mesurée
- «**HOLD**», mémorisation de la valeur mesurée

⓫ **douille COM**, douille commune pour mesures de tension, de résistance et pour contrôle de continuité,
⓬ **douille** (positive[1]), pour V, Ω et →|
⓭ **affichages de plage**
⓮ «**LoZi**», symbolise une faible résistance d'entrée pour les mesures de tension (4 kΩ ... 375 kΩ),
⓯ «**Auto**», «**HOLD**» et «**AutoHOLD**», est affiché quand la mémorisation de valeurs mesurées de la fonction correspondante est activée,
⓰ **affichage numérique**, pour l'affichage de la valeur mesurée et du dépassement de la plage de valeurs,
⓱ **AUTO BACKLIT**, capteur de l'éclairage de fond automatique,
⓲ **pince de mesure** pour saisir le câble à courant à un conducteur,
[1]) L'affichage automatique de polarité de la tension continue se rapporte à cela.

5. Indications générales
5.1 Indications générales concernant le multimètre à pince électrique
5.1.1 L'indicateur numérique ⓰ est un écran à cristaux liquides à 4 positions d'une hauteur de caractères de 14 mm et à virgule décimale. La plus grande valeur affichée est 9999.
5.1.2 L'affichage de la polarité ❽ a lieu automatiquement. Seule une polarité contre la définition des douilles/ marquage de polarité ❶ est indiquée par «-».
5.1.3 L'appareil BENNING CM 5-1 peut être mis en marche/ en arrêt au moyen de la touche grise ⓾. Afin de mettre en arrêt l'appareil, maintenez appuyée la touche pour 3 secondes environ.
5.1.4 Le dépassement de plage est indiquée par «0L» ou «-0L» et, partiellement, par un signal acoustique.
Attention : pas d'affichage et d'avertissement en cas de surcharge !
5.1.5 Compensation à zéro («ZERO»)
Appuyez sur la touche grise ⓾ pour 1 seconde environ afin d'effectuer une compensation à zéro pour les mesures de courant continu. La compensation à zéro est affichée sur l'écran par le symbole clignotant «ZERO» ❺.
5.1.6 Mémorisation des valeurs mesurées «HOLD» : Appuyez sur la touche grise ⓾ afin de mémoriser le résultat de mesure. En même temps, le symbole «HOLD» ⓯ est affiché sur l'écran. En appuyant de nouveau sur la touche ⓾, il est possible de retourner au mode de mesure.
Avec la mémorisation de valeurs mesurées «HOLD» activée, le multimètre peut détecter un signal de mesure déviant de la valeur affichée, si le signal de mesure de la même unité augmente de 50 chiffres ou si un signal de mesure d'une autre fonction de mesure est détecté. Le changement du signal de mesure est indiqué par un affichage clignotant et par un signal acoustique continu.
5.1.7 Mémorisation automatique de valeurs mesurées «AutoHOLD» (seulement pour les mesures de courant CA / CC à partir de 3 A) : Si pendant

la mise en marche de l'appareil la touche grise ⑩ est appuyée pour plus de 5 secondes, le symbole «AutoHOLD» ⑮ clignote sur l'écran et la fonction «AutoHOLD» est activée. Si le multimètre détecte une valeur mesurée constante, un signal acoustique est émis trois fois et la valeur mesurée est affichée sur l'écran avec le symbole «AutoHOLD» pour 5 secondes. Appuyez sur la touche grise ⑩ afin de mémoriser la valeur mesurée. Quand la fonction «AutoHOLD» est activée, la fonction «APO» est désactivée.

5.1.8 Le taux de mesure nominal du BENNING CM 5-1 est de 5 mesures par seconde pour l'indicateur numérique.

5.1.9 L'appareil BENNING CM 5-1 est pourvu d'une fonction d'autocontrôle. Si «FAIL» est affiché sur l'écran, il ne faut pas utiliser l'appareil BENNING CM 5-1. En cas d'erreur, éteignez l'appareil et remettez-le en marche. Si l'erreur persiste, envoyez l'appareil BENNING CM 5-1 à notre adresse de service (voir paragraphe 9.4 «Etalonnage»).

5.1.10 L'appareil BENNING CM 5-1 est éteint automatiquement après 20 minutes environ (fonction «**APO**», **A**uto-**P**ower-**O**ff). L'appareil s'allume de nouveau quand la touche grise ⑩ est appuyée. Un signal acoustique signale l'arrêt automatique de l'appareil. L'arrêt automatique peut être désactivé en maintenant appuyée la touche ⑩ pour 3 secondes environ pendant la mise en marche de l'appareil. Ceci est affiché sur l'écran par le symbole clignotant «APO» ⑥. Lors d'une remise en marche de l'appareil, appuyez brièvement sur la touche ⑩ afin de réactiver l'arrêt automatique.

5.1.11 Coefficient de température de la valeur mesurée : 0,2 x (précision de mesure indiquée)/ °C < 18 °C ou > 28 °C, par rapport à la valeur de température de référence de 23 °C.

5.1.12 Le BENNING CM 5-1 est alimenté par une pile monobloc de 9 V (IEC 6 LR 61).

5.1.13 Quand la tension de pile tombe au-dessous de la tension de travail du BENNING CM 5-1, un symbole de pile apparaît ⑨ sur l'affichage.

5.1.14 La longévité d'une pile est d'env. 125 heures (pile alcaline).

5.1.15 Dimensions de l'appareil :
(long. x larg. x haut.) = 215 x 85 x 51 mm
Poids de l'appareil: 360 g

5.1.16 Les câbles de mesure de sécurité sont dotés de fiches de 4 mm. Les câbles de mesure de sécurité fournis conviennent explicitement à la tension nominale et le courant nominal du BENNING CM 5-1.

5.1.18 Ouverture maximum de pince: 35 mm

5.1.19 Diamètre maximum de câble: 30 mm

6. Conditions d'environnement

- Le BENNING CM 5-1 est conçu pour procéder à la mesure dans des environnements secs,
- Hauteur barométrique pour les mesures : maximum 2000 m,
- Catégorie de surtension/ catégorie d'implantation:
  IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V catégorie IV, 1000 V catégorie III,
- Degré d'encrassement: 2,
- Type de protection: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529),
  IP 30 signifie: protection contre l'accès aux composants dangereux et protection contre les impuretés solides > 2,5 mm de diamètre, (3 - premier indice). Aucune protection contre l'eau, (0 - second indice).
- Température de travail et humidité relative de l'air:
  Avec une température de travail de 0 °C à 30 °C: humidité relative de l'air inférieure à 80 %,
  Avec une température de travail de 31 °C à 40 °C: humidité relative de l'air inférieure à 75 %,
  Avec une température de travail de 41 °C à 50 °C: humidité relative de l'air inférieure à 45 %,
- Température de stockage: Le BENNING CM 5-1 peut être stocké à des températures de - 20 °C à + 60 °C (humidité de l'air de 0 à 80 %). Pour cela, il faut retirer la pile hors de l'appareil.

7. Indication des valeurs électriques

Remarque: La précision de mesure est la somme
- d'une part relative de la valeur mesurée et
- d'un nombre de chiffres (c.-à-d. les chiffres de la dernière position).

Cette précision de mesure est valable pour des températures entre 18 °C et 28 °C et pour une humidité relative de l'air inférieure à 80 %.

7.1 Priorité de la fonction «AUTOTEST»

La fonction «AUTOTEST» sert à sélectionner automatiquement la fonction de mesure correcte et la plage de mesure optimale. Pour cela, l'appareil

BENNING CM 5-1 fonctionne dans l'ordre suivant :

Il faut respecter les critères suivants :	
V_{CA}, V_{CC} avec la part plus grande	La mesure de tension est activée, si : 1,3 V_{AC} ... 750,0 V_{AC} 2,1 V_{DC} ... 999,9 V_{DC} - 0,7 V_{DC} … - 999,9 V_{DC}
Ω))) Résistance/ continuité	La mesure de résistance est activée, si : 0 Ω ... ∞ Ω 0,0 V_{AC} ... 0,9 V_{AC} - 0,4 V_{DC} ... - 0,2 V_{DC} 1,0 V_{DC} ... 2,0 V_{DC}
→| / -□□- Diodes	Le contrôle de diodes est activé, si : 0,4 V_{DC} ... 0,8 V_{DC} (tension directe)
A_{CA}, A_{CC} avec la part plus grande	La mesure de courant est activé, si : 0,9 A_{AC} ... 600,0 A_{AC} 0,9 A_{DC} ... 600,0 A_{DC}

7.2 Plages de tension continue

Pour les tensions jusqu'à 30 V, la résistance d'entrée est au moins 4 kΩ. Avec 750 V et avec la tension d'entrée augmentant, la résistance d'entrée augmente à 375 kΩ.

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure	Protection contre les surcharges *1
2,1 V ... 1000 V	0,1 V	± (0,3 % de la valeur mesurée + 2 chiffres)	750 V_{eff}
- 0,7 V ... - 1000 V	0,1 V	± (0,3 % de la valeur mesurée + 2 chiffres)	750 V_{eff}

*1 Temps de mesure maximal = 30 secondes pour les tensions supérieures à 30 V

7.3 Plages de tension alternative

Pour les tensions jusqu'à 30 V, la résistance d'entrée est au moins 4 kΩ. Avec 750 V et avec la tension d'entrée augmentant, la résistance d'entrée augmente à 375 kΩ.

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure *2 dans la plage de fréquence de 50 Hz à 60 Hz	Protection contre les surcharges *1
1,3 V ... 750,0 V	0,1 V	± (0,9 % de la valeur mesurée + 3 chiffres)	750 V_{eff}
		dans la plage de fréquence de 61 Hz à 500 Hz	
1,3 V ... 750,0 V	0,1 V	± (1,5 % de la valeur mesurée + 3 chiffres)	750 V_{eff}

*1 Temps de mesure maximal = 30 secondes pour les tensions supérieures à 30 V

*2 La valeur mesurée est obtenue est indiquée comme une vraie valeur effective (True RMS, couplage AC). La précision de mesure est spécifiée pour une courbe sinusoidale et est relative à la valeur finale de la gamme de mesure ainsi que pour une courbe non-sinusoidale jusqu'à 50 % de la valeur finale de la gamme de mesure.
Pour les courbes non-sinusoidales, la valeur indiquée devient moins précise. Ainsi,
il se produit une erreur supplémentaire pour les facteurs de crête suivants:
facteur de crête de 1,4 à 2,0 erreur supplémentaire + 1 %
facteur de crête de 2,0 à 2,5 erreur supplémentaire + 2,5 %
facteur de crête de 2,5 à 3,0 erreur supplémentaire + 4 %

7.4 Gammes de courant continu

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure	Protection contre les surcharges
0,9 A …600,0 A	0,1 A	± (1,5 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	600 A_{eff}

La précision indiquée est spécifiée pour les conducteurs qui sont enserrés complètement par la pince de mesure ⑱ (voir illustration 3 mesure de courant continu/ courant alternatif). Pour les conducteurs qui ne sont pas enserrés complètement, il faut considérer une erreur supplémentaire de 1 % de la valeur indiquée.
Erreur maximum de remanence: 1 % (pendant la répétition de la mesure)

7.5 Plages de courant alternatif

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure *2 dans la plage de fréquence de 50 Hz à 60 Hz	Protection contre les surcharges
0,9 A …600,0 A	0,1 A	± (1,5 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	600 A_{eff}
		dans la plage de fréquence de 61 Hz à 400 Hz	
0,9 A ... 600,0 A	0,1 A	± (2 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	600 A_{eff}

*2 La valeur mesurée est obtenue est indiquée comme une vraie valeur effective (True RMS, couplage AC). La précision de mesure est spécifiée pour une courbe sinusoidale et est relative à la valeur finale de la gamme de mesure ainsi que pour une courbe non-sinusoidale jusqu'à 50 % de la valeur finale de la gamme de mesure.
Pour les courbes non-sinusoidales, la valeur indiquée devient moins précise. Ainsi, il se produit une erreur supplémentaire pour les facteurs de crête suivants:
facteur de crête de 1,4 à 2,0 erreur supplémentaire + 1 %
facteur de crête de 2,0 à 2,5 erreur supplémentaire + 2,5 %
facteur de crête de 2,5 à 3,0 erreur supplémentaire + 4 %

La précision indiquée est spécifiée pour les conducteurs qui sont enserrés complètement par la pince de mesure ⑱ (voir illustration 3 mesure de courant continu/ courant alternatif). Pour les conducteurs qui ne sont pas enserrés complètement, il faut considérer une erreur supplémentaire de 1 % de la valeur indiquée.

7.6 Plage de résistance et contrôle acoustique de continuité

Protection contre les surcharges: CA 750 V_{eff}/ CC 1000 V

Gamme de mesure	Résolution	Précision de mesure	Tension max. à vide
0 Ω ...9999 Ω	1 Ω	± (0,9 % de la valeur mesurée + 2 chiffres)	1,8 V

Le ronfleur incorporé retentit quand il y a une résistance R inférieure à 25 Ω à 400 Ω. Le signal acoustique s'arrête en cas d'une résistance R supérieure à 400 Ω (spécifiée pour les températures de 0 °C à 40 °C).

7.7 Contrôle de diodes

Protection contre les surcharges: CA 750 V_{eff}/ CC 1000 V

Gamme de mesure	Résolution	Précision de mesure	Tension max. à vide
0,4 V ... 0,8 V	0,1 V	± (0,9 % de la valeur mesurée + 2 chiffres)	1,8 V

8. Mesurer avec le BENNING CM 5-1

8.1 Préparation de la mesure

Utilisez et stockez le BENNING CM 5-1 uniquement conformément aux conditions de températures de service et de stockage ; évitez de l'exposer longtemps aux rayons du soleil.

- Contrôlez les indications de tension nominale et de courant nominal sur les câbles de mesure de sécurité. Les câbles de mesure de sécurité fournis correspondent à la tension nominale et au courant nominal du BENNING CM 5-1.
- Contrôlez l'isolation des câbles de mesure de sécurité. Si l'isolation est détériorée, il faut immédiatement retirer les câbles de mesure de sécurité.
- Contrôlez la continuité des câbles de mesure de sécurité. Si le conducteur du câble de mesure de sécurité est cassé, il faut retirer immédiatement les câbles de mesure de sécurité.
- Toutes fortes sources de parasites à proximité du BENNING CM 5-1 peuvent entraîner un affichage instable et des erreurs de mesure.
- Il n'est possible d'effectuer des mesures que si les conditions de la fonction «AUTOTEST» sont respectées (voir paragraphe 7.1 «Priorité de la fonction AUTOTEST»).

Remarque :
Les signaux synchronisés comme par exemple les courants générés par les chargeurs pourraient provoquer un affichage CA/ CC erroné.

8.2 Mesure de tension

Tenir compte de la tension maximum au potentiel terrestre ! Danger électrique !

La plus haute tension appliquée aux douilles
- douille COM ⓫
- douille pour V, Ω et ⏭ ⓬

du BENNING CM 5-1 à la terre est de 600 V CAT IV/ 1000 V CAT III.

- Mettez en marche l'appareil BENNING CM 5-1 au moyen de la touche grise ⓾.
- Mettrez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⓫ du BENNING CM 5-1.
- Mettrez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille pour V, Ω et ⏭ ⓬ du BENNING CM 5-1.
- Mettrez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure.
- La fonction «AUTOTEST» est affiché sur l'écran numérique ⓰ avec le symbole «AutoSense» ❹. La fonction «AUTOTEST» détermine automatiquement la fonction de mesure nécessaire (tension) ainsi que la plage de mesure optimale.
- Lisez la valeur mesurée sur l'indicateur numérique ⓰ du BENNING CM 5-1.

Tenez compte des restrictions dans la plage de mesure inférieure !
Il n'est pas possible d'effectuer les mesures de tension continue dans la plage de - 0,7 V_{DC} à 2,1 V_{DC}.
Les mesures de tension alternative ne sont possibles que pour les tensions > 1,3 V_{AC}.

voir fig. 2 : mesure de tension continue/ alternative avec fonction AUTOTEST

8.3 Mesure de courant

Ne pas appliquer de tension aux contacts du BENNING CM 5-1 ! Retirer tous les câbles de mesure de sécurité éventuellement raccordés.

- Mettez en marche l'appareil BENNING CM 5-1 au moyen de la touche grise ⓾.
- Actionnez le levier ❸ et saisir au centre le câble à un conducteur traversé par du courant à l'aide de la pince de mesure du BENNING CM 5-1.
- La fonction «AUTOTEST» est affiché sur l'écran numérique ⓰ avec le symbole «AutoSense» ❹. La fonction «AUTOTEST» détermine automatiquement la fonction de mesure nécessaire (courant) ainsi que la plage de mesure optimale.
- Lisez la valeur mesurée sur l'indicateur numérique ⓰ du BENNING CM 5-1.

voir fig. 3 : mesure de courant continue/ alternative avec fonction AUTOTEST

8.4 Mesure de la résistance et contrôle acoustique de continuité
- Mettez en marche l'appareil BENNING CM 5-1 au moyen de la touche grise ⓾.
- Mettrez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⓫ du BENNING CM 5-1.
- Mettrez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille pour V, Ω et ⏭ ⓬ du BENNING CM 5-1.
- Mettrez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure.
- La fonction «AUTOTEST» est affiché sur l'écran numérique ⓰ avec le symbole «AutoSense» ❹. La fonction «AUTOTEST» détermine automatiquement la fonction de mesure nécessaire (résistance/ continuité) ainsi que la plage de mesure optimale.
- Lisez la valeur mesurée sur l'indicateur numérique ⓰ du BENNING CM 5-1.
- Si la résistivité entre la douille COM ⓫ et la douille pour V, Ω et ⏭ ⓬ est inférieure à 25 Ω à 400 Ω, le ronfleur incorporé dans le BENNING CM 5-1 retentit.

voir fig. 4: mesure de la résistance
voir fig. 5: contrôle de continuité avec ronfleur

8.5 Contrôle de diodes
- Mettez en marche l'appareil BENNING CM 5-1 au moyen de la touche grise ⓾.
- Mettrez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⓫ du BENNING CM 5-1.
- Mettrez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille pour V, Ω et ⏭ ⓬ du BENNING CM 5-1.

- Mettrez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure.
- La fonction «AUTOTEST» est affiché sur l'écran numérique ⑯ avec le symbole «AutoSense» ④. La fonction «AUTOTEST» détermine automatiquement la fonction de mesure nécessaire (diodes) ainsi que la plage de mesure optimale.
- Lisez la valeur mesurée sur l'indicateur numérique ⑯ du BENNING CM 5-1.
- Si l'appareil ne détecte pas une tension directe, il faut tout d'abord contrôler la polarité de la diode. Si toujours aucune tension directe n'est affichée, la tension directe de la diode est hors des limites de la mesure.

voir fig. 6: contrôle de diodes

9. Entretien

Il faut absolument mettre le BENNING CM 5-1 hors tension avant de l'ouvrir ! Danger électrique !

Seuls des électrotechniciens devant prendre des mesures particulières pour éviter les accidents sont autorisés à procéder à des travaux sur le BENNING CM 5-1 ouvert sous tension.

Procédure à suivre pour mettre le BENNING CM 5-1 hors tension avant de l'ouvrir :

- Retirez d'abord les deux câbles de mesure de sécurité de l'objet mesuré.
- Retirez les deux câbles de mesure de sécurité du BENNING CM 5-1.
- L'appareil BENNING CM 5-1 peut être mis en arrêt. Afin de mettre en arrêt l'appareil, maintenez appuyée la touche grise ⑩ pour 3 secondes environ.

9.1 Rangement sûr de l'appareil

Dans certaines conditions, la sécurité de travail avec le BENNING CM 5-1 peut ne plus être garantie ; par exemple dans les cas suivants :

- dommages visibles sur le boîtier,
- erreurs lors des mesures,
- conséquences visibles d'un stockage prolongé dans des conditions inadéquates,
- conséquences visibles de conditions difficiles de transport et
- échec de l'autocontrôle ; «FAIL» est affiché sur l'écran.

Dans ces cas, il faut mettre le BENNING CM 5-1 immédiatement hors circuit, le retirer du point de mesure et le protéger de manière à ne plus être utilisé.

9.2 Nettoyage

Nettoyez l'extérieur du boîtier avec un chiffon propre et sec (seule exception : les chiffons de nettoyage spéciaux). N'utilisez ni solvants ni produit de récurage pour nettoyer l'appareil. Veiller absolument à ce que le logement et les contacts des piles ne soient pas souillés par de l'électrolyte de pile.

Dans ce cas ou en cas de dépôts blancs à proximité des piles ou dans le logement, nettoyez-les également avec un chiffon sec.

9.3 Remplacement de la pile

Il faut absolument mettre le BENNING CM 5-1 hors tension avant de l'ouvrir ! Danger électrique !

Le BENNING CM 5-1 est alimenté par une pile monobloc de 9 V (IEC 6 LR 61). Il est nécessaire de remplacer la pile (voir fig 7) quand le symbole de pile ⑨ apparaît sur l'affichage ⑯.

Remplacez les piles de la manière suivante:

- Retirez les câbles de mesure de sécurité du circuit de mesure.
- Retirez les câbles de mesure de sécurité du BENNING CM 5-1.
- L'appareil BENNING CM 5-1 peut être mis en arrêt.
- Posez le BENNING CM 5-1 sur la partie avant et dévissez les vis à tête fendue du couvercle de pile.
- Retirer le couvercle la pile (au niveau des évidements du boîtier) de la partie inférieure.
- Retirez la pile déchargées hors du logement et détachez les conducteurs des piles.
- Raccordez la pile neuves aux conducteurs de piles et placez ces derniers dans le logement de manière à ce qu'ils ne soient pas coincés entre les parties du boîtier. Placer la pile dans l'évidement prévu dans le logement.
- Introduisez le couvercle des piles dans la partie inférieure et serrez la vis.

voir fig. 7: Remplacement de la pile

Apportez votre contribution à la protection de l'environnement ! Ne jetez pas les piles dans les ordures ménagères. Vous pouvez les remettre à un point de récupération de pile usées ou des déchets spéciaux. Veuillez vous informer auprès de votre commune.

9.4 Étalonnage

Pour conserver la précision spécifiée des résultats de mesure, il faut faire étalonner régulièrement l'appareil par notre service clients. Nous conseillons de respecter un intervalle d'étalonnage d'un an. Envoyez, pour cela, l'appareil à l'adresse suivante:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & CO. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Données techniques des accessoires de mesure
Câbles de mesure de sécurité 4 mm ATL 2

- norme : EN 61010-031
- calibre de tension maximum à la terre (⏚) et catégorie de mesure : 1000 V CAT III, 600 V CAT IV
- calibre courant maximum : 10 A,
- classe de protection II (⧈), isolement continu double ou renforcé,
- degré de contamination : 2,
- longueur : 1,4 m AWG 18,
- conditions d'environnement :
  hauteur barométrique maximum pour faire des mesures : 2000 m,
  température: 0 °C à + 50 °C, humidité : 50 % à 80 %
- Les câbles de mesure ne doivent être utilisés que s'ils ont un aspect irréprochable et selon les conditions prescrites par le manuel d'utilisation, sinon la protection prévue pourrait être détériorée.
- Jeter le câble si l'isolement est endommagée ou s'il y a une rupture entre le câble et la prise.
- Ne pas toucher les pointes de contact nues. Ne tenir que par l'endroit approprié à la préhension manuelle !
- Insérer les raccords coudés dans l'appareil de mesure.

11. Information sur l'environnement

	Une fois le produit en fin de vie, veuillez le déposer dans un point de recyclage approprié.

Instrucciones de servicio
BENNING CM 5-1

Multímetro digital de pinzas con función AUTOTEST para
- medición de tensión continua
- medición de tensión alterna
- medición de corriente continua
- medición de corriente alterna
- medición de resistencia
- control de continuidad
- prueba de diodo

Contenido

1. **Informaciones para el usuario**
2. **Instrucciones de seguridad**
3. **Envergadura del suministro**
4. **Memoria descriptiva del aparato**
5. **Generalidades**
6. **Condiciones ambientales**
7. **Datos eléctricos**
8. **Medir con el BENNING CM 5-1**
9. **Mantenimiento**
10. **Datos técnicos de los accesorios de medida**
11. **Advertencia**

1. Informaciones para el usuario

Estas instrucciones de operación están destinadas a

- personal especializado en electrotecnia y
- personas electrotécniamente instruidas

El multímetro BENNING CM 5-1 fue concebido para medición en ambiente seco. No puede emplearse en circuitos eléctricos con tensiones nominales superiores a 1000 V DC y 750 V AC (para más detalles ver bajo punto 6 „Condiciones ambientales„).
En estas instrucciones de servicio y en el multímetro BENNING CM 5-1 se emplean los símbolos siguientes:

Está permitido aplicar y quitar el dispositivo de alrededor de conductores con tensiones peligrosas.

¡Peligro eléctrico!
Este símbolo aparece en avisos a observar para evitar peligros para personas.

¡Cuidado, observar la documentación!
Este símbolo indica que hay que observar los avisos en estas instrucciones de servicio, para evitar peligro.

Este símbolo en el multímetro BENNING CM 5-1 indica que el BENNING CM 5-1 viene ejecutado con aislamiento de protección (clase de protección II).

Este símbolo en el multímetro BENNING CM 5-1 indica que el BENNING CM 5-1 se ajustan a las directivas de la UE.

Este símbolo aparece en el display indicando una batería descargada.

Este símbolo caracteriza la parte de „control de continuidad".
El zumbador sirve para señalización acústica del resultado.

(DC) tensión ó corriente/ intensidad continua.

(AC) tensión ó corriente/ intensidad alterna.

Tierra (tensión hacia tierra).

Nota
Antes de la etiqueta adhesiva „Warnung..." (sobre la tapa del comnpartimento de baterías) aparece el texto en Inglés.

2. Instrucciones de seguridad

El equipo es fabricado conforme a la norma
DIN VDE 0411 parte 1/ EN 61010-1,
verificado, y salió de fábrica en perfecto estado de seguridad.
Para manener el equipo en este perfecto estado de seguridad y garantizar su funcionamiento sin peligro, el usuario debe observar las informaciones y advertencias de peligros en este manual de servicio. La mala conducta y el descuido de las advertencias que pueden conducir a **lesiones** graves o **la muerte**

⚠ **PELIGRO! Se debe tener estremo cuidado cuando se trabaja con barras conductoras o líneas de red con tensión! El contacto con líneas activas puede causar un shock eléctrico!**

⚠ **El BENNING CM 5-1 sólo está permitido para uso en circuitos de corriente de la categoría de sobretensión III con conductor frente a tierra máx. 1000 V o de la categoría de sobretensión IV con conductor frente a tierra máx. 600 V.**
Tenga usted en cuenta que cualquier trabajo en partes e instalaciones bajo tensión eléctrica por principio son peligrosos. Ya pueden suponer peligro de muerte para las personas las tensiones a partir de 30 V AC y 60 V DC.

⚠ **Ante cada puesta en servicio, usted debe verificar que el equipo y las conducciones no muestren daños.**

Cuando ha de suponerse que ya no queda garantizado el funcionamiento sin peligro, hay que desactivar el equipo y asegurarlo para evitar su accionamiento involuntario.

Se supone que ya no queda garantizado su funcionamiento sin peligro, cuando,
- el equipo o las conducciones de medición muestran daños visibles,
- cuando el equipo ya no funciona,
- tras un largo período de almacenamiento sin usarlo y bajo condiciones desfavorables,
- tras haber sufrido esfuerzos debido al transporte,
- el aparato o los circuitos de medición están húmedos,
- la prueba automática fracasa y en la pantalla aparece “FAIL”.

⚠ **Para evitar peligros**
- **no tocar las conducciones de medición en las puntas de medición al descubierto,**
- **enchufar las conducciones de medición en las correspondientes hembrillas de medición marcadas**

⚠ **Mantenimiento:**
No abrir el medidor, porque no contiene componentes los cuales puedan ser reparados por el usuario. La reparación y mantenimiento debe ser realizado por personal cualificado solamente!

⚠ **Limpieza:**
Limpiar la superficie de la carcasa con un paño limpio y seco (excepcionalmente con paños especiales de limpieza). No aplique agentes disolventes o abrasivos para limpiar el equipo.

3. Envergadura del suministro

Envergadura del suministro BENNING CM 5-1:
- 3.1 BENNING CM 5-1, una unidad
- 3.2 conductor protegido de medición, rojo (L = 1,4 m, punta Ø = 4 mm), una unidad),
- 3.3 conductor protegido de medición, negro (L = 1,4 m, punta Ø = 4 mm), una unidad
- 3.4 bolsa compacta de protección, una unidad,
- 3.5 una unidad pila 9 V (montados como primera alimentación del equipo),
- 3.6 instrucciones de operación, una unidad

Piezas propensas al desgaste:
- El multímetro BENNING CM 5-1 es alimenta con una pila 9-V montada (IEC 6 LR 61).

- Las conducciones protegidas de medición ATL-2 (A-no. 044118) (accesorio controlado) cumplen CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V y están permitidas para corrientes de 10 A.

4. Memoria descriptiva del aparato

ver fig. 1: parte frontal del equipo

Los elementos de señalización y operación indicados en figura 1 se denominan como sigue:

❶ **marcación de polaridad**, para asignar el sentido de corriente DC con ayuda del indicador de polaridad,
❷ **borde del amperímetro de pinzas**, sirve de protección contra el contacto con el conductor
❸ **palanca de apertura**, para abrir y cerrar el amperímetro de pinzas,
❹ **AutoSense**, simbolización de la función AUTOTEST
❺ **Zero**, indicador de ajuste a cero para mediciones de corriente DC,
❻ **APO**, Auto Power Off está activado (el dispositivo se apagará después de 20 minutos),
❼ ϟ, aparecer a una tensión peligrosa > 30 V
❽ **indicador de polaridad**, la polaridad contraria a la marcación de polaridad se indica con "-",
❾ **símbolo de batería**, aparece cuando la pila está descargada
❿ **tecla (gris)**, con las siguientes funciones:
- **POWER**, para encender y apagar el BENNING CM 5-1
- **(AUTO) POWER OFF**, activar/ desactirvar la desconexión automática
- **Ajuste a ZERO**, ajuste a cero para mediciones de corriente DC
- **(AUTO) HOLD**, almacenado automático del valor medido,
- **HOLD**, almacenado del valor medido,

⓫ **hembrilla COM**, hembrilla común para medición de tensión, de resistencia y control de continuidad,
⓬ **hembrilla** (positivo[1]), para V, Ω y →|
⓭ **indicador de rangos**,
⓮ **LoZi**, simboliza la baja resistencia de entrada en mediciones de tensión (4 kΩ ... 375 kΩ),
⓯ **Auto**, **HOLD** y **AutoHOLD**, aparecen cuando el almacenamiento del valor medido respectivo está activado,
⓰ **indicador digital**, para el valor medido y el indicador de superación del rango,
⓱ **AUTO BACKLIT**, sensor de luz de fondo automático,
⓲ **amperímetro de pinzas**, para agarrar al conductor de corriente de un solo hilo,

[1] A ello se refiere la indicación automática de polaridad para tensión continua

5. Generalidades

5.1 Generalidades del multímetro de pinzas

5.1.1 El display digital ⓰ viene ejecutado en cristal líquido, indicando 4 caracteres de 14 mm de altura con punto decimal. El valor máximo indicado es 9999.

5.1.2 La indicación de polaridad en pantalla ❽ es automática. Si la polaridad es opuesta a la definida en el enchufe/ marcación de polaridad ❶, se indica con "-".

5.1.3 El BENNING CM 5-1 se enciende o se apaga con la tecla (gris) ❿. Para apagar mantener presionada dicha tecla durante aproximadamente 3 segundos.

5.1.4 Cuando excede el rango de medición, la indicación es „0L„ ó „- 0L„, en parte con alarma acústica.
¡Cuidado, no ha y aviso cuando existe sobrecarga!

5.1.5 Ajuste a cero (ZERO)
Si se presiona la tecla (gris) ❿ durante aproximadamente 1 segundo, se produce el ajuste a cero en mediciones de corriente continua. Esto se indica con "ZERO" ❺, que parpadea en la pantalla digital.

5.1.6 Almacenamiento del valor medido "HOLD": Accionando la tecla (gris) ❿, es posible almacenar el resultado medido. Simultáneamente, en la pantalla se muestra el símbolo "HOLD" ⓯. Si se acciona la tecla ❿ nuevamente, se restablece el modo de medición.
Si el almacenamiento del valor medido "HOLD" está activado, el multímetro reconoce una señal de medición diferente de la del indicador, si la señal de medición de la misma unidad se aumenta en 50 dígitos o si se registra una señal de medición de otra función de medición. El cambio de la señal de medición se reconoce mediante una pantalla parpadeante y un sonido continuo.

5.1.7 Almacenamiento automático del valor medido "AutoHOLD" (sólo para mediciones de corriente AC/DC a partir de 3 A): Si durante el

encendido se mantiene la tecla (gris) ⑩ presionada durante más de 5 segundos, en la pantalla parpadea "AutoHOLD" ⑮ y "AutoHOLD" se activa. Si el multímetro registra un valor medido constante, el vibrador suena tres veces y el valor medido permanece en la pantalla durante 5 segundos con el símbolo "AutoHOLD". Accionando la tecla (gris) ⑩, es posible almacenar el valor medido. Si la función "AutoHOLD" está activada, la función APO está desactivada.

5.1.8 La frecuencia nominal de medición del multímetro BENNING CM 5-1 es de 5 mediciones por segundo para el display digital.

5.1.9 El BENNING CM 5-1 posee una función de prueba automática. Si en la pantalla aparece "FAIL", no es posible utilizar el BENNING CM 5-1. En caso de fallas, apague el aparato y enciéndalo nuevamente. Si la falla persiste, envíe el BENNING CM 5-1 a nuestro departamento técnico (véase sección 9.4 „Calibrado").

5.1.10 El BENNING CM 5-1 se apaga automáticamente luego de aprox. 20 minutos (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff). Se enciende nuevamente, si se pulsa la tecla (gris) ⑩. Un sonido vibrante señala la desconexión automática del aparato. Puede desactivarse la desconexión automática, si durante el encendido mantiene presionada la tecla ⑩ durante 3 segundos aproximadamente. Esto se indica con "APO" ⑥, que parpadea en la pantalla digital. Al encender nuevamente, mantenga presionada la tecla ⑩ brevemente para activar nuevamente la desconexión automática.

5.1.11 Coeficiente de temperatura del valor medido: 0,2 x (exactitud de medición indicada)/ °C < 18 °C ó > 28 °C, relativo al valor con una temperatura de referencia de 23 °C.

5.1.12 El multímetro BENNING CM 5-1 es alimentado con una pila 9 V (IEC 6 LR 61).

5.1.13 En el display aparece el símbolo de batería ❾, cuando la tensión de la pila cae hasta ser inferior a la tensión de trabajo prevista del BENNING CM 5-1.

5.1.14 La pila tiene una vida de aproximadamente 125 horas (pila alcalina).

5.1.15 Dimensiones del equipo:
(largo x ancho x alto) = 215 x 85 x 51 mm
peso del equipo: 360 g

5.1.16 La conducción protegida vienen ejecutada en tecnología de enchufe 4 mm. Las conducciones protegidas de medición suministradas se prestan especialmente para la tensión nominal y la corriente nominal del BENNING CM 5-1.

5.1.17 Apertura máxima de las pinzas: 35 mm

5.1.18 Diámetro máximo de la conducción: 30 mm

6. Condiciones ambientales

- El multímetro BENNING CM 5-1 fue concebido para medición en ambiente seco,
- Altura barométrica en las mediciones: máxima 2000 m,
- Categoría de sobretensión/ categoría de colocación:
  IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V categoría IV, 1000 V categoría III,
- Clase de suciedad: 2,
- Clase de protección: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529),
  Protección IP 30 significa: Primer dígito (3): Protección contra contactos a partes peligrosas y contra objetos de un diámetro superior a 2,5 mm. Segundo dígito (0): No protege del agua.
- Temperatura de trabajo y humedad atmosférica relativa:
  Con temperaturas de trabajo entre 0 °C y 30 °C: humedad atmosférica relativa inferior al 80 %.
  Con temperaturas de trabajo entre 31 °C y 40 °C: humedad atmosférica relativa inferior al 75 %.
  Con temperaturas de trabajo entre 41 °C y 50 °C: humedad atmosférica relativa inferior al 45 %.
- Temperatura de almacenamiento: El BENNING CM 5-1 permite almacenamiento con temperaturas de - 20 °C hasta + 60 °C (humedad 0 hasta 80 %). Para ello hay que sacar la pila del aparato.

7. Datos eléctricos

Nota: La exactitud de medición se indica como suma resultando de
- una parte relativa al valor medido y
- un número determinado de dígitos (es decir pasos de dígitos de la última posición).

Esta exactitud de medición vale con temperaturas de 18 °C hasta 28 °C y una humedad atmosférica relativa inferior al 80 %.

7.1 Prioridad de la función AUTOTEST

La función AUTOTEST cambia automáticamente a la función de medición correcta y selecciona el rango de medición ideal automáticamente; en ese caso, el BENNING CM 5-1 trabaja en la siguiente secuencia:

Se deben cumplir los siguientes criterios:	
V_{AC}, V_{DC} con la mayor porción	Medición de tensión activa, si: 1,3 V_{AC} ... 750,0 V_{AC} 2,1 V_{DC} ... 999,9 V_{DC} - 0,7 V_{DC} … - 999,9 V_{DC}
Ω))) Resistencia/ continuidad	Medición de resistencia activa, si: 0 Ω ... ∞ Ω 0,0 V_{AC} ... 0,9 V_{AC} - 0,4 V_{DC} ... - 0,2 V_{DC} 1,0 V_{DC} ... 2,0 V_{DC}
→+ / -□□- Diodo	Control de diodos activo, si: 0,4 V_{DC} ... 0,8 V_{DC} (tensión de paso)
A_{AC}, A_{DC} con la mayor porción	Medición de corriente activo, si: 0,9 A_{AC} ... 600,0 A_{AC} 0,9 A_{DC} ... 600,0 A_{DC}

7.2 Rangos de tensión alterna

Para tensiones hasta 30 V, la resistencia de entrada es de como mínimo 4 kΩ. La resistencia de entrada aumenta con tensión de entrada ascendente a 375 kΩ con 750 V.

Rango de medición	Resolución	Exactitud de medición	Protección de sobrecarga *1
2,1 V ... 1000 V	0,1 V	± (0,3 % del valor medido + 2 dígitos)	750 V_{eff}
- 0,7 V … - 1000 V	0,1 V	± (0,3 % del valor medido + 2 dígitos)	750 V_{eff}

*1 Tiempo máximo de medición = 30 segundos para tensiones superiores a 30 V

7.3 Rangos de tensión continua

Para tensiones hasta 30 V, la resistencia de entrada es de como mínimo 4 kΩ. La resistencia de entrada aumenta con tensión de entrada ascendente a 375 kΩ con 750 V.

Rango de medición	Resolución	Exactitud de medición *2 en rango de frecuencia 50 Hz - 60 Hz	Protección de sobrecarga *1
1,3 V ... 750,0 V	0,1 V	± (0,9 % del valor medido + 3 dígitos)	750 V_{eff}
		en rango de frecuencia 61 Hz - 500 Hz	
1,3 V ... 750,0 V	0,1 V	± (1,5 % del valor medido + 3 dígitos)	750 V_{eff}

*1 Tiempo máximo de medición = 30 segundos para tensiones superiores a 30 V

*2 El valor medido se obtiene e indica como valor real efectivo (True RMS, acople AC). La exactitud de medición viene especificada para curva sinusoide en función del valor extremo del rango de medición, también para curva no sinusoide hasta 50 % del valor extremo del rango de medición.
En las curvas no sinusoides, el valor indicado se vuelve menos exacto. Así, resulta un error adicional para los factores Crest siguientes:
Factor Crest de 1,4 hasta 2,0; error adicional + 1 %
Factor Crest de 2,0 hasta 2,5; error adicional + 2,5 %
Factor Crest de 2,5 hasta 3,0; error adicional + 4 %

7.4 Rangos de corriente contínua

Rango de medición	Resolución	Exactitud de medición	Protección de sobrecarga
0,9 A ...600,0 A	0,1 A	± (1,5 % del valor medido + 5 dígitos)	600 A_{eff}

La exactitud indicada viene especificada para conductores que se agarran en su centro con el amperímetro de pinzas ⑱ (ver fig. 3 medición de corriente contínua/ alterna). Para conductores que no se agarran en su centro hay que tener un cuenta un error adicional de 1 % del valor indicado.
Error máximo del remanence: 1 % (durante la repetición de la medida)

7.5 Rangos de corriente alterna

Rango de medición	Resolución	Exactitud de medición *2 en rango de frecuencia 50 Hz - 60 Hz	Protección de sobrecarga
0,9 A ...600,0 A	0,1 A	± (1,5 % del valor medido + 5 dígitos)	600 A_{eff}
		en rango de frecuencia 61 Hz - 400 Hz	
0,9 A ... 600,0 A	0,1 A	± (2 % del valor medido + 5 dígitos)	600 A_{eff}

*2 El valor medido se obtiene e indica como valor real efectivo (True RMS, acople AC). La exactitud de medición viene especificada para curva sinusoide en función del valor extremo del rango de medición, también para curva no sinusoide hasta 50 % del valor extremo del rango de medición.
En las curvas no sinusoides, el valor indicado se vuelve menos exacto. Así, resulta un error adicional para los factores Crest siguientes:
Factor Crest de 1,4 hasta 2,0; error adicional + 1 %
Factor Crest de 2,0 hasta 2,5; error adicional + 2,5 %
Factor Crest de 2,5 hasta 3,0; error adicional + 4 %

La exactitud indicada viene especificada para conductores que se agarran en su centro con el amperímetro de pinzas ⓲ (ver fig. 3 medición de corriente contínua/ alterna). Para conductores que no se agarran en su centro hay que tener un cuenta un error adicional de 1 % del valor indicado.

7.6 Rango de resistencias y control acústico de continuidad

Protección de sobrecarga: AC 750 V_{eff}/ DC 1000 V

Rango de medición	Resolución	Exactitud de medición	Tensión máx. marcha en vacío
0 Ω ...9999 Ω	1 Ω	± (0,9 % del valor medido + 2 dígitos)	1,8 V

El vibrador integrado suena con una resistencia R inferior a 25 Ω a 400 Ω. El tono cesa si la resistencia es mayor a 400 Ω (especificada para temperaturas de 0 °C a 40 °C).

7.7 Prueba de diodos

Protección de sobrecarga: AC 750 V_{eff}/ DC 1000 V

Rango de medición	Resolución	Exactitud de medición	Tensión máx. marcha en vacío
0,4 V ... 0,8 V	0,1 V	± (0,9 % del valor medido + 2 dígitos)	1,8 V

8. Medir con el BENNING CM 5-1

8.1 Preparar la medición

Úsese y almacénese el BENNING CM 5-1 sólo con las temperaturas de trabajo y de almacenamiento indicados, evitando radiación solar directa.

- Controlar y la tensión y la intensidad nominales en las conducciones protegidas de medición. Las conducciones protegidas de medición que forman parte del suministro coinciden en la tensión nominal y la intensidad nominal con el medidor BENNING CM 5-1.
- Controlar el aislamiento de las conducciones protegidas de medición. Si el aislamiento es defectuoso, eliminar en seguida las conducciones protegidas de medición.
- Controlar la continuidad de la conducción protegida de medición. Al encontrarse abierto el hilo conductor de la conducción protegida de medición, eliminar en seguida la conducción protegida de medición.
- Fuentes de fuerte interferencia en las inmediaciones del BENNING CM 5-1 pueden causar inestabilidad en la indicación de valores y producir errores de medición.
- Sólo es posible realizar mediciones, si se cumplen las condiciones de la función AUTOTEST (véase sección 7.1 “Prioridad de la función AUTOTEST”).

Nota:
Las señales sincronizadas, como corrientes generadas mediante aparatos de carga, pueden indicar corrientes AC/ DC erróneas.

8.2 Medición de tensión

¡Observar la tensión máxima contra potencial de tierra!
¡Peligro de tensión eléctrica!

La tensión máxima permitida en las hembrillas
- hembrilla COM ⓫

- hembrilla para V, Ω y ⏭ ⓬

del BENNING CM 5-1 frente a tierra, es de 600 V CAT IV/ 1000 V CAT III.

- Encender el BENNING CM 5-1 con la tecla (gris) ⓾.
- Contactar la conducción protegida de medición negra con la hembrilla COM ⓫, en el BENNING CM 5-1.
- Contactar la conducción protegida de medición roja con la hembrilla para V, Ω y ⏭ ⓬ en el BENNING CM 5-1.
- Contactar las conducciones protegidas de medición con los puntos de medición.
- La función AUTOTEST se indica en la pantalla digital ⓰ con "AutoSense" ❹. Obtiene automáticamente la función de medición necesaria (tensión) y el óptimo rango de medición.
- Leer el valor medido en el display ⓰ del BENNING CM 5-1.

⚠ **¡Tenga en cuenta las limitaciones del rango de medición inferior!**
No es posible realizar mediciones de tensión continua en el rango - 0,7 V_{DC} ... 2,1 V_{DC}.
Mediciones de tensión alterna recién con tensiones > 1,3 V_{AC}.

ver fig. 2: medición de tensión contínua/ alterna con función AUTOTEST

8.3 Medición de corriente

⚠ **No aplicar potencial a los contactos del BENNING CM 5-1! Desconectar todas las conducciones protegidas de medición, si fueran conectadas.**

- Encender el BENNING CM 5-1 con la tecla (gris) ⓾.
- Accionar la palanca de apertura ❸ y agarrar el conductor bajo corriente en el centro con las pinzas del BENNING CM 5-1.
- La función AUTOTEST se indica en la pantalla digital ⓰ con "AutoSense" ❹. Obtiene automáticamente la función de medición necesaria (corriente) y el óptimo rango de medición.
- Leer el valor medido en el display ⓰ del BENNING CM 5-1.

ver fig. 3: medición de corriente contínua/ alterna con función AUTOTEST

8.4 Rango de resistencias y control acústico de continuidad

- Encender el BENNING CM 5-1 con la tecla (gris) ⓾.
- Contactar la conducción protegida de medición negra con la hembrilla COM ⓫, en el BENNING CM 5-1.
- Contactar la conducción protegida de medición roja con la hembrilla para V, Ω y ⏭ ⓬ en el BENNING CM 5-1.
- Contactar las conducciones protegidas de medición con los puntos de medición.
- La función AUTOTEST se indica en la pantalla digital ⓰ con "AutoSense" ❹. Obtiene automáticamente la función de medición necesaria (resistencia/ continuidad) y el óptimo rango de medición.
- Leer el valor medido en el display ⓰ del BENNING CM 5-1.
- Al quedar la resistencia del conductor entre la hembrilla COM ⓫ y la hembrilla para V, Ω y ⏭ ⓬ inferior a 25 Ω a 400 Ω, se activa el zumbido del vibrador incorporado en el BENNING CM 5-1.

ver fig. 4: medición de resistencia
ver fig. 5: control de continuidad con vibrador

8.5 Prueba de diodos

- Encender el BENNING CM 5-1 con la tecla (gris) ⓾.
- Contactar la conducción protegida de medición negra con la hembrilla COM ⓫, en el BENNING CM 5-1.
- Contactar la conducción protegida de medición roja con la hembrilla para V, Ω y ⏭ ⓬ en el BENNING CM 5-1.
- Contactar las conducciones protegidas de medición con los puntos de medición.
- La función AUTOTEST se indica en la pantalla digital ⓰ con "AutoSense" ❹. Obtiene automáticamente la función de medición necesaria (diodo) y el óptimo rango de medición.
- Leer el valor medido en el display ⓰ del BENNING CM 5-1.
- Para un diodo de silicio normal colocado en el sentido de conducción, se indica una tensión de conducción de entre 0,4 V a 0,8 V. Si no se obtiene ninguna tensión de conducción, primero se verifica la polaridad del diodo. Si aun así no se indica ninguna tensión de conducción, la tensión de conducción del diodo se ubica fuera de los límites de medición.

ver fig. 6: prueba de diodos

9. Mantenimiento

¡Eliminar sin falta toda tensión del BENNING CM 5-1 antes de abrirlo! ¡Peligro de tensión eléctrica!

El trabajo en el BENNING CM 5-1 bajo tensión queda **exclusivamente en manos de personal especializado en electrotecnia, que debe tomar medidas especiales para evitar accidentes.**
Así se elimina todo tipo de tensiones del BENNING CM 5-1 antes de abrir el equipo:
- Quitar primero las dos conducciones protegidas de medición del objeto de medición.
- Después, quitar ambas conducciones protegidas de medición del BENNING CM 5-1.
- Apague el BENNING CM 5-1. Mantenga presionada la tecla (gris) ⑩ durante aproximadamente 3 segundos.

9.1 Guardar seguro el equipo

Dadas determinadas condiciones, no se puede garantizar ya la seguridad de uso del BENNING CM 5-1; por ejemplo habiendo:
- daños visibles en la carcasa,
- errores en mediciones,
- huellas visibles como consecuencia de almacenamiento durante largo tiempo bajo condiciones no admitidas,
- huellas visibles resultantes de esfuerzo extraordinario en el transporte y
- la prueba automática fracasa y en la pantalla aparece “FAIL”.

Presentándose tales casos, se debe desconectar inmediatamente el BENNING CM 5-1, alejarlo del punto de medición y guardarlo seguro contra el uso.

9.2 Limpieza

Limpiar la superficie de la carcasa con un paño limpio y seco (excepcionalmente con paños especiales de limpieza). No aplique agentes disolventes o abrasivos para limpiar el equipo. Observar sin falta que el apartado de la pila y los contactos no se contaminen con electrolito saliente de la pila.
Caso de aparecer restos de electrolito o residuos blancos en la zona de la pila o del apartado de la pila, limpiar éstos también con un paño seco.

9.3 Cambio de pila

¡Eliminar sin falta toda tensión del BENNING CM 5-1 antes de abrirlo! ¡Peligro de tensión eléctrica!

El BENNING CM 5-1 es alimentado con una pila 9 V.
Hay que cambiar las pilas (ver figura 7), cuando en el display ⑯ aparece el símbolo de la batería ⑨.
Así se cambia la pila:
- Quitar las conducciones protegidas de medición del circuito de medición.
- Quitar las conducciones protegidas de medición del medidor BENNING CM 5-1.
- Apague el BENNING CM 5-1.
- Colocar el BENNING CM 5-1 sobre su lado frontal y soltar el tornillo de la taba de pilas.
- Levantar la tapa de pilas (en la zona de los ahondamientos de la carcasa) y quitarlo de la parte inferior.
- Sacar la pila descargada del apartado de pilas, quitando con cuidado las conducciones de la pila.
- Conectar la nueva pila con las conducciones de la batería, y ordenar éstas de forma que no queden apretadas entre las partes de la carcasa. Después, colocar las pilas en el lugar previsto para ello dentro del apartado de pilas.
- Enganchar la base de la carcasa en la parte frontal y fijar el tornillo.

ver fig. 7: cambio de pila

¡Aporte su granito a la protección del medio ambiente! Las pilas no son basura doméstica. Se pueden entregar en un punto de colección de pilas gastadas o residuos especiales. Por favor, infórmese en su municipio.

9.4 Calibrado

Para obtener las exactitudes de medición indicadas en los resultados de medición, es preciso que nuestro personal de servicio calibre el equipo periódicamente. Recomendamos que el intervalo de calibrado sea de un año. Para ello,

enviar el equipo a la dirección siguiente:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Datos técnicos de los accesorios de medida
4 mm cable de medida de seguridad ATL 2

- Estándar: EN 61010-031,
- Máxima tensión a tierra (⏚) y categoría de medida:
  1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
- Máxima corriente: 10 A,
- Protección clase II (⧈), doble continuidad o aislamiento reforzado,
- Contaminación clase: 2,
- Longitud: 1,4 m, AWG 18,
- Condiciones medio ambientales:
  Altura máxima para realizar medidas: 2000 m,
  Temperatura: 0 °C to + 50 °C, humedad 50 % to 80 %
- Utilice solo los cables de medida si esta en perfecto estado y de acuerdo a éste manual, de no ser así la protección asegurada podría ser dañada.
- Inutilice los cables de medida si se ha dañado el aislamiento o si se ha roto el cable/ punta.
- No toque las puntas del cable de medida. Sujételo por el área apropiada para las manos!
- Coloque los terminales en ángulo en el multímetro.

11. Advertencia

	Para preservar el medio ambiente, al final de la vida útil de su producto, deposítelo en los lugares destinado a ello de acuerdo con la legislación vigente.

Návod k obsluze
BENNING CM 5-1

Digitální klešťový multimetr s funkcí AUTOTEST pro
- měření stejnosměrného napětí
- měření střídavého napětí
- měření stejnosměrného proudu
- měření střídavého proudu
- měření odporu
- zkoušku obvodu
- test diod

Obsah

1. Pokyny pro uživatele
2. Bezpečnostní pokyny
3. Obsah dodávky
4. Popis přístroje
5. Všeobecné údaje
6. Podmínky prostředí
7. Elektrické údaje
8. Měření s BENNING CM 5-1
9. Údržba
10. Technické údaje měřícího příslušenství
11. Ochrana životního prostředí

1. Pokyny pro uživatele

Tento návod je určen pro

- odborníkům v oboru elektro
- osobám poučeným v oboru elektrotechniky

BENNING CM 5-1 je určen pro měření v suchém prostředí. Nesmí být použit v obvodech s jmenovitým napětím vyšším než 1000 V DC a 750 V AC (blíže v kapitole 6. „Podmínky prostředí“).

V návodu k obsluze a na přístroji BENNING CM 5-1 jsou použity následující symboly:

Je dovoleno přiložit NEBEZPEČNĚ AKTIVNÍ vodiče nebo je odstranit.

Tento symbol upozorňuje na nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Tento symbol upozorňuje na nebezpečí při používání přístroje BENNING CM 5-1 (řiďte se technickou dokumentací!).

Tento symbol na měřicím přístroji BENNING CM 5-1 znamená, že je přístroj opatřen ochrannou izolací (ochrana třídy II).

Tento symbol na přístroji BENNING CM 5-1 znamená, že je přístroj BENNING CM 5-1 v souladu se směrnicemi EU.

ento symbol se objeví na displeji, když je vybitá baterie.

Tento symbol označuje činnost „zkoušení průchodu proudu“. Bzučák slouží pro akustické ohlášení výsledku.

(DC) Stejnosměrné napětí.

(AC) Střídavé napětí nebo proud.

Uzemnění (napětí vůči zemi).

2. Bezpečnostní pokyny
Tento přístroj je dle normy
DIN VDE 0411 část1/ EN 61010-1
sestrojen a prověřen a opustil výrobní závod bez závad.
Pro udržení tohoto stavu a pro zajištění bezpečného provozu musí uživatel dbát upozornění a varování v tomto návodě obsažených. Nesprávné chování a nedodržování výstražných upozornění může vést k těžkým **úrazům** i se **smrtelnými** následky.

⚠ **Extrémní opatrnost při práci na holých vodičích nebo držácích hlavního vedení. Kontakt s vodiči může způsobit úder elektrickým proudem.**

⚠ **Přístroj smí být jen v instalacích s napětím kategorie III s max. 1000 V proti zemi nebo v instalacích s napětím kategorie IV s max. 600 V proti zemi.**
Dbejte na to, že práce na vodivých dílech a zařízeních jsou nebezpečné. Napětí nad 30 V AC a 60 V DC mohou být pro lidi životu nebezpečná.

⚠ **Před každým použitím prověřte, zda přístroj nebo vodiče nejsou poškozeny.**

Pokud je bezpečný provoz přístroje dále nemožný, přístroj neužívejte a zabraňte, aby s ním nemohly nakládat ani další osoby.

Předpokládejte, že další bezpečný provoz není možný,
- když přístroj nebo měřící vodiče vykazují viditelná poškození,
- když přístroj nepracuje,
- po dlouhém skladování v nevyhovujících podmínkách,
- po obtížné přepravě,
- jsou-li přístroj nebo měřené vodiče vlhké,
- pokud selže samotest a na displeji se zobrazí „FAIL“.

⚠ **Pro vyloučení ohrožení**
- **nedotýkejte se holých špiček měřícího vedení,**
- **zasouvejte měřící vedení do odpovídajících zásuvek v multimetru**

⚠ **Údržba:**
Zkušební zařízení neotevírejte, neobsahuje žádné konstrukční díly, které by mohly být uživatelem opraveny. Oprava a servis mohou být prováděny pouze kvalifikovaným personálem.

⚠ **Čistění:**
Pouzdro pravidelně otírejte dosucha hadříkem a čisticím prostředkem.
Nepoužívejte žádné leštící přípravky a ředidla.

3. Rozsah dodávky
Součástí dodávky přístroje BENNING CM 5-1 je:
3.1 jeden měřicí přístroj BENNING CM 5-1,
3.2 jeden bezpečnostní kabel měřicího obvodu, červený (L = 1,4 m; špička = 4 mm),
3.3 jeden bezpečnostní kabel měřicího obvodu, černý (L = 1,4 m; špička = 4 mm),
3.4 jedna praktická ochranná brašna,
3.5 dvě 9-V-baterií,
3.6 návod k obsluze.

Upozornění na opotřebovatelné součástky:
- BENNING CM 5-1 je napájen zabudovanou 9-V-baterií (IEC 6 LR 61)
- Výše zmíněné bezpečnostní kabely měřicího obvodu ATL-2 (Nr. 044118) (pověřené příslušenství) odpovídají CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V a jsou schváleny pro proud 10 A.

4. Popis přístroje
Viz obr. 1: Přední strana přístroje

Na obr. 1 zobrazené ukazatele a ovládací prvky jsou popsány dále:

❶ **Značka polarity**, pro přiřazení směru proudu DC pomocí indikace polarity
❷ **Límec proudových kleští**, chrání před dotykem s vodičem
❸ **Otevírací páka**, pro otevírání a zavírání proudových kleští
❹ **AutoSense**, symbol funkce AUTOTEST
❺ **Zero**, indikace nastavení nuly při měření proudu DC
❻ **APO**, objeví se při aktivovaném Auto Power Off (automatické vypnutí proudu - přístroj se vypne po 20 minutách)
❼ ϟ, objeví se při přiložením nebezpečného napětí > 30 V
❽ **Indikace polarity**, polarita proti značkám polarity je označena „-“
❾ **Ukazatel baterie**, zobrazen při vybitých bateriích
❿ **Tlačítko (šedé)**, s následujícími funkcemi:
- **POWER**, pro zapnutí/ vypnutí BENNING CM 5-1
- **(AUTO) POWER OFF**, aktivace/ deaktivace automatického vypnutí
- **vyrovnání ZERO**, vyrovnání nuly při měřeních proudu DC
- **(AUTO) HOLD**, automatické uložení naměřené hodnoty
- **HOLD**, uložení naměřené hodnotyů

⓫ **COM-zásuvka**, společná zásuvka pro napětí, odpor a zkoušku obvodu
⓬ **Zásuvka** (pozitivní [1]), pro V, Ω a ⊣◀
⓭ **Indikace rozsahu**
⓮ **LoZi**, symbolizuje nízký vstupní odpor při měření napětí (4 kΩ ... 375 kΩ)
⓯ **Auto**, **HOLD** a **AutoHOLD**, zobrazí se, pokud je aktivní dané ukládání naměřených hodnot
⓰ **Digitální indikace**, pro naměřenou hodnotu a indikace překročení rozsahu
⓱ **AUTO BACKLIT**, čidlo automatického osvětlení pozadí
⓲ **Měřící kleště**, k objetí jednožilového vodiče, kterým protéká proud

[1]) k tomuto se váže automatický ukazatel polarity při stejnosměrném napětí

5. Všeobecné údaje

5.1 Všeobecné údaje k multimetru

5.1.1 Digitální displej ⓰ (na principu tekutých krystalů) zobrazuje naměřenou hodnotu, výška písmen 14 mm s desetinnou čárkou, max. hodnota je 9999.

5.1.2 Ukazatel polarity ❽ působí automaticky. „-“ zobrazuje opačnou polaritu oproti definici zásuvek/ značce polarity ❶.

5.1.3 BENNING CM 5-1 se zapíná a vypíná tlačítkem (šedým) ❿. Pro vypnutí podržte tlačítko stisknuté po dobu cca 3 vteřin.

5.1.4 Překročení měřícího rozsahu bude signalizováno na displeji „0L“ nebo „- 0L“ a částečně akusticky.
Pozor, žádné upozornění nebo varování při přetížení!

5.1.5 Vyrovnání nuly (ZERO)
Stisknutí tlačítka (šedého) ❿ na cca 1 vteřinu vede k vyrovnání nuly při měření stejnosměrného proudu. Indikace blikající „ZERO“ ❺ na digitálním displeji.

5.1.6 Ukládání naměřených hodnot „HOLD“: Stisknutím tlačítka (šedého) ❿ lze uložit výsledek měření. Na displeji se současně zobrazí symbol „HOLD“ ⓯. Opětovné stisknutí tlačítka ❿ přepne přístroj zpět do režimu měření.
Při aktivovaném ukládání naměřených hodnot „HOLD“ rozpozná multimetr měřicí signál, který se liší od indikace, pokud se měřicí signál stejné jednotky zvýší o 50 Digit nebo pokud je zaznamenán měřicí signál jiné měřicí funkce. Změna měřicího signálu je indikována blikajícím displejem a nepřetržitým signálním tónem.

5.1.7 Automatické ukládání naměřených hodnot „AutoHOLD“ (pouze pro měření proudu AC/ DC od 3 A): Pokud během zapnutí podržíte tlačítko (šedé) ❿ na déle než 5 vteřin, bude na displeji blikat „AutoHOLD“ ⓯ a aktivuje se funkce „AutoHOLD“. Pokud multimetr zaznamená konstantní naměřenou hodnotu, zazní třikrát signální tón a naměřená hodnota se na 5 vteřin zobrazí na displeji se symbolem „AutoHOLD“. Stisknutím tlačítka (šedého) ❿ lze naměřenou hodnotu uložit. Při aktivní funkci „AutoHOLD“ je deaktivována funkce APO.

5.1.8 Četnost měření BENNING CM 5-1 je nominálně 5 měření za vteřinu.

5.1.9 BENNING CM 5-1 je vybaven funkcí samotestu. Pokud se na displeji zobrazí „FAIL“, nesmí být přístroj BENNING CM 5-1 používán. V případě chyby přístroj vypněte a opět zapněte. Pokud chyba přetrvává, zašlete BENNING CM 5-1 na naši servisní adresu (viz odstavec 9.4 „Kalibrace“).

5.1.10 BENNING CM 5-1 se po cca 20 minutách automaticky vypne (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff). Lze jej opět zapnout stisknutím tlačítka (šedého) ❿. Automatické vypnutí přístroje je signalizováno tónem. Automatické vypínání lze deaktivovat stisknutím tlačítka ❿ při zapnutí na cca 3 vteřiny. Na displeji se zobrazí blikající „APO“ ❻. Při novém zapnutí krátce stiskněte tlačítko ❿ pro opětovnou aktivaci automatického vypínání.

5.1.11 Teplotní koeficient měření: 0,2 x (nastavená přesnost měření)/ °C < 18 °C nebo > 28 °C, vztaženo na hodnotu při referenční teplotě 23 °C.
5.1.12 BENNING CM 5-1 je napájen 9-V-baterií (IEC 6 LR 61).
5.1.13 Pokud napětí baterií poklesne pod minimální hodnotu požadovanou BENNING CM 5-1, na displeji se zobrazí symbol baterie ❾.
5.1.14 Životnost baterií je asi 125 hodin (alkalické baterie).
5.1.15 Rozměry přístroje:
(d x š x h) = 215 x 85 x 51 mm
Váha: 360 g
5.1.16 Bezpečnostní měřicí kabel je vybaven 4 mm špičkami. Přiložené bezpečnostní měřicí kabely jsou určeny jen pro napětí a proudy přístroje BENNING CM 5-1.
5.1.17 Rozevření kleští: 35 mm
5.1.18 Největší průměr vodiče: 30 mm

6. Podmínky prostředí

- BENNING CM 5-1 je určen pro měření v suchém prostředí,
- Maximální nadmořská výška při měření: 2000 m,
- Kategorie přepětí/ nastavení:
IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V kategorie IV, 1000 V kategorie III,
- Stupeň znečistitelnosti: 2,
- Krytí: IP 30 DIN VDE 0470-1 IEC/EN 60529,
Význam IP 30: Ochrana proti malým cizím předmětům, proti dotyku nářadím, drátem a podobně s průměrem > 2,5 mm, (3 - první číslice). Žádná ochrana před vodou, (0 - druhá číslice).
- Pracovní teplota a relativní vlhkost:
Při teplotě od 0 °C do 30 °C: relativní vlhkost menší 80 %,
Při teplotě od 31 °C do 40 °C: relativní vlhkost menší 75 %,
Při teplotě od 41 °C do 50 °C: relativní vlhkost menší 45 %,
- Skladovací teploty: BENNING CM 5-1 může být skladován při teplotách od - 20 °C do + 60 °C (vlhkost 0 až 80 %). Baterie musí být vyňaty.

7. Elektrické údaje

Poznámka: Přesnost měření se udává jako součet
- relativního podílu měřené hodnoty a
- počtu číslic (t.j. zobrazení čísla na posledních místech).

Přesnost měření platí při teplotách od 18 °C do 28 °C a při relativní vlhkosti menší než 80 %.

7.1 Priorita funkce AUTOTEST

Funkce AUTOTEST automaticky zapne správnou měřicí funkci a zvolí ideální měřicí rozsah. BENNING CM 5-1 přitom postupuje podle následujícího pořadí:

Splněna musí být následující kritéria:	
$\mathbf{V_{AC}}$, $\mathbf{V_{DC}}$ s větším podílem	Měření napětí aktivní, pokud: 1,3 V_{AC} ... 750,0 V_{AC} 2,1 V_{DC} ... 999,9 V_{DC} - 0,7 V_{DC} … - 999,9 V_{DC}
Ω))) Odporu/ zkoušku obvodu	Měření odporu aktivní, pokud: 0 Ω ... ∞ Ω 0,0 V_{AC} ... 0,9 V_{AC} - 0,4 V_{DC} ... - 0,2 V_{DC} 1,0 V_{DC} ... 2,0 V_{DC}
→| / -□□- Diod	Kontrola diod aktivní, pokud: 0,4 V_{DC} ... 0,8 V_{DC} (průchozí napětí)
$\mathbf{A_{AC}}$, $\mathbf{A_{DC}}$ s větším podílem	Měření proudu aktivní, pokud: 0,9 A_{AC} ... 600,0 A_{AC} 0,9 A_{DC} ... 600,0 A_{DC}

7.2 Rozsahy stejnosměrného napětí

Vstupní odpor činí pro napětí do 30 V alespoň 4 kΩ. Vstupní odpor stoupá se stoupajícím vstupním napětím na 375 kΩ při 750 V.

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření	Ochrana před přetížením *1
2,1 V ... 1000 V	0,1 V	± (0,3 % naměřené hodnoty + 2 číslic)	750 V_{eff}
- 0,7 V … - 1000 V	0,1 V	± (0,3 % naměřené hodnoty + 2 číslic)	750 V_{eff}

*1 Maximální doba měření = 30 vteřin pro napětí větší než 30 V

7.3 Rozsahy střídavého napětí

Vstupní odpor činí pro napětí do 30 V alespoň 4 kΩ. Vstupní odpor stoupá se stoupajícím vstupním napětím na 375 kΩ při 750 V.

Měřící rozsah	Rozlišení	Přesnost měření *2 frekvenční rozsah 50 Hz - 60 Hz	Ochrana před přetížením *1
1,3 V ... 750,0 V	0,1 V	± (0,9 % naměřené hodnoty + 3 číslic)	750 V_{eff}
		frekvenční rozsah 61 Hz - 500 Hz	
1,3 V ... 750,0 V	0,1 V	± (1,5 % naměřené hodnoty + 3 číslic)	750 V_{eff}

*1 Maximální doba měření = 30 vteřin pro napětí větší než 30 V

*2 Naměřená hodnota je získána a zobrazena jako efektivní (True RMS, AC-spojení).Přesnost měření je specifikována pro sinusoidní křivku a vztažena ke koncové hodnotě měřícího rozsahu stejně jako pro nesinusoidní křivku do 50 % koncové hodnoty měřícího rozsahu. Při nesinusových křivkách není zobrazená hodnota přesná. Proto se udává při následujících Crest faktorech přídavná chyba:
Crest faktor od 1,4 do 2 - přídavná chyba + 1 %
Crest faktor od 2 do 2,5 - přídavná chyba + 2,5 %
Crest faktor od 2,5 do 3 - přídavná chyba + 4 %

7.4 Rozsahy stejnosměrného proudu

Měřící rozsah	Rozlišení	Přesnost měření	Ochrana před přetížením
0,9 A ...600,0 A	0,1 A	± (1,5 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	600 A_{eff}

Udaná přesnost měření je specifikována pro vodiče centricky obejmuté měřícími kleštěmi ⑱ (viz. obr. 3 měření stejnosměrného a střídavého proudu). Pr ovodiče které nejsou centricky obejmuty musí být připočtena přídavná chyba 1 % hodnoty rozsahu.
Maximální chyba remanence: 1 % (při opakovaném měření)

7.5 Rozsahy střídavého proudu

Měřící rozsah	Rozlišení	Přesnost měření *2 frekvenční rozsah 50 Hz - 60 Hz	Ochrana před přetížením
0,9 A ...600,0 A	0,1 A	± (1,5 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	600 A_{eff}
		frekvenční rozsah 61 Hz - 400 Hz	
0,9 A ... 600,0 A	0,1 A	± (2 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	600 A_{eff}

*2 Naměřená hodnota je získána a zobrazena jako efektivní (True RMS, AC-spojení).Přesnost měření je specifikována pro sinusoidní křivku a vztažena ke koncové hodnotě měřícího rozsahu stejně jako pro nesinusoidní křivku do 50 % koncové hodnoty měřícího rozsahu. Při nesinusových křivkách není zobrazená hodnota přesná. Proto se udává při následujících Crest faktorech přídavná chyba:
Crest faktor od 1,4 do 2 - přídavná chyba + 1 %
Crest faktor od 2 do 2,5 - přídavná chyba + 2,5 %
Crest faktor od 2,5 do 3 - přídavná chyba + 4 %

Udaná přesnost měření je specifikována pro vodiče centricky obejmuté měřícími kleštěmi ⑱ (viz. obr. 3 měření stejnosměrného a střídavého proudu). Pr ovodiče které nejsou centricky obejmuty musí být připočtena přídavná chyba 1 % hodnoty rozsahu.

7.6 Rozsah měření odporu a akustická zkouška obvodu

Ochrana před přetížením: AC 750 V_{eff} / DC 1000 V

Měřící rozsah	Rozlišení	Přesnost měření	Max. chod naprázdno
0 Ω ...9999 Ω	1 Ω	± (0,9 % naměřené hodnoty + 2 číslic)	1,8 V

Zabudovaný bzučák zazní při odporu menším než 25 Ω do 400 Ω. Signální tón se vypne při odporu R větším než 400 Ω (specifické pro teploty od 0 °C do 40 °C).

7.7 Test diod

Ochrana před přetížením: AC 750 V_{eff} / DC 1000 V

Měřící rozsah	Rozlišení	Přesnost měření	Max. chod naprázdno
0,4 V ... 0,8 V	0,1 V	± (0,9 % naměřené hodnoty + 2 číslic)	1,8 V

8. Měření s BENNING CM 5-1

8.1 Příprava měření

Používejte a skladujte BENNING CM 5-1 jen při předepsaných skladových a pracovních teplotních podmínkách, zabraňte dlouhodobému slunečnímu osvitu.

- Prověřte hodnoty jmenovitého napětí a proudu na bezpečnostním měřicím kabelu. Kabely v dodávce odpovídají jmenovitému napětí a proudu přístroje BENNING CM 5-1.
- Prověřte izolaci bezpečnostních měřicích kabelů. Pokud je izolace poškozená, okamžitě je vyměňte.
- Otestujte bezpečnostní měřicí kabel na průchod proudu. Pokud jsou vodiče kabelů přerušeny, okamžitě je vyměňte.
- Silné zdroje rušení v blízkosti BENNING CM 5-1 mohou vést k nestabilitě displeje a k chybám měření.
- Měření jsou možná, pouze pokud jsou splněny podmínky funkce AUTOTEST (viz odstavec 7.1 „Priorita funkce AUTOTEST“).

Upozornění:
Taktované signály, např. vlivem proudů generovaných nabíjecími přístroji, mohou vést k chybné indikaci AC/ DC.

8.2 Měření napětí

Prověřte maximální napětí proti zemi!
Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!

Nejvyšší napětí na zdířkách
- COM-zdířka ⓫
- zdířka pro V, Ω a ⏩ ⓬

BENNING CM 5-1 proti zemi může být 600 V CAT IV/ 1000 V CAT III.

- Zapněte přístroj BENNING CM 5-1 tlačítkem (šedým) ⓾.
- Černý měřicí kabel připojit k COM-zdířce ⓫.
- Červený měřicí kabel připojit k V, Ω a ⏩ zdířce ⓬.
- Měřicí špičky spojit s měřenými body.
- Funkce AUTOTEST je na displeji ⓰ indikována symbolem „AutoSense“ ❹. Automaticky zjistí potřebnou měřicí funkci (napětí) a optimální měřicí rozsah.
- Změřenou hodnotu odečíst na displeji ⓰.

Respektujte omezení v dolním měřicím rozsahu!
Měření stejnosměrného napětí nejsou možná v rozsahu - 0,7 V_{DC} ... 2,1 V_{DC}.
Měření střídavého napětí až při napětích > 1,3 V_{AC}.

Viz obr. 2: Měření stejnosměrného/ střídavého napětí s funkcí AUTOTEST

8.3 Měření proudu

K vstupům BENNING CM 5-1 nepřipojujte žádné napětí!
Eventuelně odpojte měřicí kabely.

- Zapněte přístroj BENNING CM 5-1 tlačítkem (šedým) ⓾.
- Jednožilový ❸, proud vedoucí vodič umístěte mezi čelisti měřicích kleští.
- Funkce AUTOTEST je na displeji ⓰ indikována symbolem „AutoSense“ ❹. Automaticky zjistí potřebnou měřicí funkci (proudu) a optimální měřicí rozsah.
- Změřenou hodnotu odečíst na displeji ⓰.

Viz obr. 3: Měření stejnosměrného/ střídavého proudu s funkcí AUTOTEST

8.4 Měření odporu a akustická zkouška obvodu

- Zapněte přístroj BENNING CM 5-1 tlačítkem (šedým) ⓾.
- Černý měřicí kabel připojit k COM-zdířce ⓫.
- Červený měřicí kabel připojit k V, Ω a ⏩ zdířce ⓬.
- Měřicí špičky spojit s měřenými body.
- Funkce AUTOTEST je na displeji ⓰ indikována symbolem „AutoSense“ ❹. Automaticky zjistí potřebnou měřicí funkci (odporu/ zkouška obvodu) a optimální měřicí rozsah.
- Změřenou hodnotu odečíst na displeji ⓰.
- Pokud bude odpor mezi COM- zdířkou ⓫ a zdířkou V, Ω a ⏩ ⓬ menší než 25 Ω do 400 Ω, zazní zabudovaný bzučák.

Viz obr. 4: Měření odporu
Viz obr. 5: Akustická zkoušku obvodu

8.5 Test diod

- Zapněte přístroj BENNING CM 5-1 tlačítkem (šedým) ⑩.
- Černý měřící kabel připojit k COM-zdířce ⑪.
- Červený měřící kabel připojit k V, Ω a ⏩ zdířce ⑫.
- Měřící špičky spojit s měřenými body.
- Funkce AUTOTEST je na displeji ⑯ indikována symbolem „AutoSense“ ④. Automaticky zjistí potřebnou měřicí funkci (diod) a optimální měřicí rozsah.
- Změřenou hodnotu odečíst na displeji ⑯.
- Pro normální Si diodu použitou ve směru toku se zobrazí napětí mezi 0,4 V až 0,8 V. Nebude-li zjištěno žádné napětí ve směru toku, zkontrolujte nejprve polaritu diody. Pokud nebude nadále indikováno žádné napětí, leží napětí diody ve směru toku mimo meze měření.

Viz obr. 6: Test diod

9. Údržba

⚠ **Před otevřením BENNING CM 5-1 odpojte od napětí! Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!**

Práce na otevřeném BENNING CM 5-1 pod napětím jsou vyhrazeny odborníkům, kteří přitom musí dbát zvýšené opatrnosti.

Oddělte BENNING CM 5-1 od napětí, než přístroj otevřete:

- Odpojte oba měřící kabely od měřeného objektu.
- Odpojte oba měřící kabely od BENNING CM 5-1.
- Vypněte BENNING CM 5-1. Stiskněte tlačítko (šedé) ⑩ na cca 3 vteřiny.

9.1 Zajištění přístroje

Za určitých podmínek nemůže být bezpečnost při používání BENNING CM 5-1 zajištěna, například při:

- zřejmém poškození krytu přístroje,
- chybách při měření,
- zřejmých následcích delšího chybného skladování,
- zřejmých následcích špatného transportu a
- selhání samotestu a na displeji se zobrazí „FAIL“.

V těchto případech BENNING CM 5-1 ihned vypněte, odpojte od měřených bodů a zajistěte, aby přístroj nemohl být znovu použit jinou osobou.

9.2 Čištění

Kryt přístroje čistěte opatrně čistým a suchým hadříkem (výjimku tvoří speciální čistící ubrousky). Nepoužívejte žádná rozpouštědla ani čistící prostředky. Zejména dbejte toho, aby místo pro baterie ani bateriové kontakty nebyly znečištěny vyteklým elektrolytem. Pokud k vytečení elektrolytu dojde nebo je bateriová zásuvka znečištěna bílou úsadou, vyčistěte je také čistým a suchým hadříkem.

9.3 Výměna baterií

⚠ **Před otevřením BENNING CM 5-1 odpojte od napětí! Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!**

BENNING CM 5-1 je napájen zabudovanou 9-V-baterií (IEC 6 LR 61).
Baterie vyměňte (obr. 7), pokud se na displeji ⑯ objeví symbol baterie ⑨.
Takto vyměníte baterie:

- Odpojte oba měřící kabely od měřeného objektu.
- Odpojte oba měřící kabely.
- Vypněte BENNING CM 5-1.
- Uvolněte šroub krytu baterií.
- Sundejte kryt baterií.
- Vyndejte vybité baterie z bateriové zásuvky.
- Nové baterie připojte k bateriovým kontaktům tak, aby kabely bateriových kontaktů nebyly sevřeny mezi díly krytu. Pak umístěte baterie na jejich místo v bateriové zásuvce.
- Přiložte kryt baterií na jeho místo v krytu a utáhněte šroubek.

Obr. 7: Výměna baterií

⚠ **Šetřete životní prostředí! Baterie nesmí do běžného domovního odpadu! Vyhazujte baterie jen na místech k tomu určených.**

9.4 Kalibrace

Pro udržení deklarované přesnosti měření musí být přístroj pravidelně kalibrován. Doporučujeme jednou ročně. Zašlete přístroj na adresu:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Technické údaje měřícího příslušenství
4 mm bezpečnostní měřící vodiče ATL 2

- Norma: EN 61010-031,
- Maximální měřené napětí proti zemi (⏚) a měřící kategorie: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
- Maximální měřené proud 10 A,
- Ochranná třída II (⧈), průchozí dvojitá nebo zesílená izolace,
- Stupeň znečištění: 2,
- Délka: 1,4 m, AWG 18,
- Podmínky okolí:
  Barometrická výška při měření: maximálně 2000 m,
  Teplota 0 °C až + 50 °C, vlhkost 50 % až 80 %
- Používejte vodiče jen v bezvadném stavu a takovým způsobem, který odpovídá tomuto návodu, protože v opačném případě může být poškozena k tomu určená ochrana.
- Vyřaďte vodič, pokud je izolace poškozená nebo pokud došlo k přerušení ve vedení/zástrčce.
- Nedotýkejte se holých kontaktních hrotů. Dotýkejte se pouze rukojeti!
- Zasuňte zahnuté přípojky do měřícího přístroje.

11. Ochrana životního prostředí

	Po ukončení životnosti přístroje prosím předejte přístroj příslušným sběrným místům na likvidaci.

Εγχειρίδιο λειτουργίας του BENNING CM 5-1

Ψηφιακό πολύμετρο με αμπερόμετρο αρπάγης και λειτουργία AUTOTEST (αυτόματου ελέγχου) για

- Μετρήσεις συνεχούς τάσης
- Μετρήσεις εναλλασσόμενης τάσης
- Μετρήσεις συνεχούς έντασης ρεύματος
- Μετρήσεις εναλλασσόμενης έντασης ρεύματος
- Μέτρηση αντίστασης
- Έλεγχο συνέχειας
- Έλεγχο διόδου

Πίνακας περιεχομένων

1. Οδηγίες για τον χρήστη
2. Οδηγίες ασφάλειας
3. Λίστα αντικειμένων που περιέχονται στην συσκευασία
4. Περιγραφή του οργάνου
5. Γενικά δεδομένα
6. Συνθήκες περιβάλλοντος
7. Ηλεκτρικά δεδομένα
8. Μετρώντας με το BENNING CM 5-1
9. Συντήρηση
10. Τεχνικά χαρακτηριστικά των εξαρτημάτων μέτρησης
11. Προστασία περιβάλλοντος

1. Οδηγίες για τον χρήστη

Αυτές οι οδηγίες λειτουργίας απευθύνονται σε :

- έμπειρους ηλεκτρολόγους και
- εκπαιδευμένο προσωπικό.

Το BENNING CM 5-1 προσδιορίζεται να κάνει μετρήσεις σε στεγνό περιβάλλον. Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε κυκλώματα με ονομαστική τάση μεγαλύτερη από 1000 V DC και 750 V AC (περισσότερες λεπτομέρειες στο κεφάλαιο 6. “Περιβαλλοντικές συνθήκες”).

Τα επόμενα σύμβολα χρησιμοποιούνται στις παρακάτω οδηγίες χρήσης και βρίσκονται πάνω στο BENNING CM 5-1:

Εφαρμογή γύρω από ΕΝΕΡΓΟΥΣ αγωγούς ή αφαίρεση από αυτούς είναι επιτρεπτό.

Αυτό το σύμβολο δηλώνει προσοχή κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.

Αυτό το σύμβολο συμβολίζει πιθανές πηγές κινδύνου όταν χρησιμοποιείτε το BENNING CM 5-1 (διαβάστε τις οδηγίες).

Αυτό το σύμβολο πάνω στο BENNING CM 5-1 συμβολίζει δείχνει ότι το όργανο είναι προστατευμένο από βραχυκύκλωμα (βαθμίδα ασφαλείας II).

Το σύμβολο αυτό στο BENNING CM 5-1 σημαίνει, ότι το BENNING CM 5-1 είναι σύμφωνο με τις κατευθυντήριες γραμμές της ΕΕ.

Αυτό το σύμβολο εμφανίζεται όταν η μπαταρία έχει εκφορτιστεί.

Αυτό το σύμβολο δηλώνει την εφαρμογή του ‘ελέγχου συνέχειας’. Ο βομβητής παρέχει ένα ηχητικό σήμα.

DC-τάση ή ρεύμα

AC-ρεύμα ή τάση

Γείωση

Σημείωση

Αφού αφαιρέσετε την αυτοκόλλητη ταμπέλα “Warnung…” (στο καπάκι της μπαταρίας) εμφανίζεται το αγγλικό κείμενο.

2. Υποδείξεις ασφαλείας

Το όργανο έχει κατασκευαστεί και ελεγχθεί σύμφωνα με
DIN VDE 0411 part 1/ EN 61010-1
Και έχει φύγει από το εργοστάσιο σε άριστη κατάσταση από τεχνικής απόψεως. Για να διατηρήσετε αυτή την κατάσταση του οργάνου και να είστε βέβαιοι για την ασφαλή του λειτουργία , πρέπει να λαμβάνετε υπό όψη τις παρατηρήσεις και τις προειδοποιήσεις που δίνονται στις οδηγίες χρήσεως συνεχώς.

Προσοχή κατά τις εργασίες γύρω από γυμνούς αγωγούς ή γύρω από φορείς κυρίων αγωγών. Η επαφή με αγωγούς μπορεί να προκαλέσει ηλεκτροσόκ.

Η συσκευή πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο σε κυκλώματα ισχύος εντός των ορίων υπέρτασης της κατηγορίας III με αγωγό για τάση 1000 V το μέγιστο σε σχέση με την γη ή εντός των ορίων υπέρτασης της κατηγορίας IV με αγωγό για τάση μέχρι 600 V το μέγιστο σε σχέση με την γη.
Θυμηθείτε ότι οποιαδήποτε εργασία πάνω σε ηλεκτρικά αντικείμενα είναι επικίνδυνη. Ακόμα και χαμηλές τάσεις των 30 V AC και 60 V DC μπορεί να είναι επικίνδυνες για την ανθρώπινη ζωή.

Πριν αρχίσετε να λειτουργείτε την συσκευή , ελέγξτε πάντα τόσο τον ίδιο τον μηχανισμό όσο και τα καλώδια για τυχούσες φθορές και ζημιές.

Σε περίπτωση που η ασφαλής λειτουργία της συσκευής δεν είναι πλέον δυνατή, θα πρέπει να σβήσετε αμέσως την συσκευή και να την ασφαλίσετε , ώστε να αποφευχθεί να ενεργοποιηθεί κατά λάθος.

Μπορείτε να θεωρήσετε ότι η ασφαλής λειτουργία της συσκευής δεν είναι πλέον δυνατή :
- Σε περίπτωση που το όργανο ή τα καλώδια μέτρησης δείχνουν εμφανή σημάδια καταστροφής,
- εάν η συσκευή δεν λειτουργεί πλέον,
- ύστερα από μακρές περιόδους αποθήκευσης κάτω από ανεπιθύμητες συνθήκες,
- ύστερα από μεταφορά κάτω από επικίνδυνες συνθήκες,
- εάν η συσκευή ή οι καλωδιώσεις μέτρησης έχουν υγρασία,
- εάν είναι εσφαλμένος ο αυτοέλεγχος και στην ένδειξη εμφανίζεται το „FAIL“.

Για να αποφύγετε τον κίνδυνο
- **μην ακουμπάτε τις γυμνές απολήξεις των αισθητήρων των καλωδίων μέτρησης,**
- **εισάγετε τις γραμμές μέτρησης στις κατάλληλες προσδιορισμένες υποδοχές μέτρησης πάνω στο πολύμετρο.**

Συντήρηση:
Μην ανοίγετε τη συσκευή, επειδή αυτή δεν περιέχει καθόλου στοιχεία τα οποία είναι δυνατόν συντηρηθούν από τον χρήστη. Η επισκευή και το σέρβις μπορούν να πραγματοποιηθούν μόνο από εκπαιδευμένο προσωπικό.

Καθαρισμός:
Πρέπει να σκουπίζετε το περίβλημα σε τακτά διαστήματα με ένα στεγνό πανί και απορρυπαντικό. Μη χρησιμοποιείτε κανένα μέσο στίλβωσης, καθώς και κανένα διαλυτικό μέσο.

3. Λίστα αντικειμένων που περιέχονται στην συσκευασία

Το πακέτο του BENNING CM 5-1 αποτελείτε από τα παρακάτω μέρη:
- 3.1 Ένα BENNING CM 5-1,
- 3.2 Ένα καλώδιο ασφαλούς μέτρησης , χρώματος κόκκινου (M = 1,4 m, απόληξη αισθητήρα διαμέτρου = 4 mm)
- 3.3 Ένα καλώδιο ασφαλούς μέτρησης , χρώματος μαύρου (M = 1,4 m, απόληξη αισθητήρα διαμέτρου = 4 mm)
- 3.4 Ένα προστατευτικό τσαντάκι για την μεταφορά του
- 3.5 Μία μπαταρία 9 V
- 3.6 Ένα εγχειρίδιο λειτουργίας

Οδηγίες για τα αναλώσιμα εξαρτήματα:
- Το BENNING CM 5-1 τροφοδοτείται από μια 9 V block μπαταρία (IEC 6 LR 61).
- Τα προαναφερθέντα καλώδια ασφαλούς μέτρησης ATL-2 (Κωδικός 044118) (ελεγμένα αξεσουάρ) ανταποκρίνονται στην κατηγορία CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V και είναι εγκεκριμένα u947 ãια ρεύμα έντασης 10 A.

4. Περιγραφή του οργάνου
Βλέπε εικόνα 1: Το μπροστινό τμήμα της συσκευής

Η οθόνη και τα στοιχεία λειτουργίας που φαίνονται στην εικόνα 1 προσδιορίζονται ως ακολούθως:
1. **Σήμανση πολικότητας**, για την εκχώρηση της κατεύθυνσης ρεύματος DC (συνεχές ρεύμα) μέσω ένδειξης πολικότητας,
2. **Φούσκωμα του αισθητήρα έντασης ρεύματος**, προστατεύει από την επαφή με τον αγωγό,
3. **Μοχλός ανοίγματος**, για άνοιγμα και κλείσιμο του αισθητήρα έντασης ρεύματος,
4. **AutoSense**, συμβολισμός της λειτουργίας AUTOTEST
5. **Zero**, ένδειξη της μηδενικής ισορροπίας σε μετρήσεις συνεχούς ρεύματος (DC),
6. **Η ένδειξη APO**, εμφανίζεται όταν ενεργοποιείται το Auto Power Off (Αυτόματη Διακοπή Ισχύος) (Η συσκευή διακόπτει αυτόματα τη λειτουργία της μετά από 20 λεπτά της ώρας),
7. , συμβολισμός της επικίνδυνης τάσης > 30 V,
8. **Ένδειξη πολικότητας**, ένα ηλεκτρόδιο έναντι των σημάνσεων πολικότητας χαρακτηρίζεται με „-“,
9. **Ένδειξη της κατάστασης της μπαταρίας**, εμφανίζεται όταν η μπαταρία είναι αποφορτισμένη,
10. **Πλήκτρο (γκρι)**, με τις εξής λειτουργίες:
    - **POWER**, για την ενεργοποίηση/ απενεργοποίηση του BENNING CM 5-1
    - **(AUTO) POWER OFF**, ενεργοποίηση/απενεργοποίηση της αυτόματης διακοπής
    - **Αντιστάθμιση ZERO**, μηδενική ισορροπία σε μετρήσεις συνεχούς ρεύματος (DC)
    - **(AUTO) HOLD**, αυτόματη αποθήκευση της τιμής μέτρησης,
    - **HOLD**, αποθήκευση της τιμής μέτρησης,
11. **COM υποδοχή**, κοινή υποδοχή για μέτρηση τάσης , αντίστασης και ελέγχου συνέχειας,
12. **Υποδοχή** (θετική [1]), για V, Ω και →|,
13. **Ενδείξεις πεδίων**,
14. **LoZi**, συμβολίζει την ελάχιστη αντίσταση εισόδου σε μετρήσεις τάσης (4 kΩ ... 375 kΩ),
15. **Auto**, **HOLD** και **AutoHOLD**, εμφανίζεται όταν η εκάστοτε αποθήκευση τιμής μέτρησης είναι ενεργή,
16. **Ψηφιακή ένδειξη**, για την τιμή μέτρησης και την ένδειξη της υπερκέρασης πεδίου,
17. **Η ένδειξη AUTO BACKLIT (ΟΠΙΣΘΙΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ)**, είναι η ένδειξη του αισθητήρα για τον αυτόματο οπίσθιο φωτισμό (κοντράστ),
18. **Τσιμπίδα μέτρησης**, για σφίξιμο μονοσύρματου - φέροντος αγωγού.

[1]) Σε αυτό αναφέρεται η αυτόματη ένδειξη πολικότητας για DC τάση

5. Γενικά στοιχεία

5.1 Γενικές πληροφορίες για το πολύμετρο με αισθητήρα έντασης ρεύματος.

5.1.1 Η ψηφιακή οθόνη 16 είναι 4-ψηφιακός υγρός κρύσταλλος με 14 mm ύψος ψηφίων, και δεκαδικά ψηφία. Η μέγιστη τιμή που μπορεί να απεικονίσει είναι 9999.

5.1.2 Ο δείκτης πολικότητας 8 είναι αυτόματος. Ένα ηλεκτρόδιο έναντι του ορισμού υποδοχών/ της σήμανσης πολικότητας 1 εμφανίζεται με το „-“.

5.1.3 Το BENNING CM 5-1 ενεργοποιείται ή απενεργοποιείται με το (γκρι) πλήκτρο 10. Για την απενεργοποίηση κρατήστε το πλήκτρο περ. για 3 δευτερόλεπτα πατημένο.

5.1.4 Οι τιμές εκτός κλίμακας δηλώνονται με “0L” ή “- 0L” και , εν μέρει ,μια ηχητική προειδοποίηση.
Προσοχή , δεν υπάρχει καμία προειδοποιητική ένδειξη , σε περίπτωση υπερφόρτισης !

5.1.5 Μηδενική ισορροπία (ZERO)
Μία πίεση του (γκρι) πλήκτρου 10 για 1 δευτερόλεπτο οδηγεί σε μηδενική ισορροπία σε μετρήσεις συνεχούς ρεύματος. Ένδειξη μέσω του „ZERO“ 5 που αναβοσβήνει στην ψηφιακή ένδειξη.

5.1.6 Αποθήκευση τιμής μέτρησης „HOLD“: Μέσω πίεσης του (γκρι) πλήκτρου ⑩ μπορεί να αποθηκευτεί το αποτέλεσμα της μέτρησης. Στην ένδειξη επισημαίνεται ταυτόχρονα το σύμβολο „HOLD“ ⑮. Μία εκ νέου πίεση του πλήκτρου ⑩ γυρίζει πίσω στη λειτουργία μέτρησης.
Σε ενεργοποιημένη αποθήκευση τιμής μέτρησης „HOLD“ αναγνωρίζει το πολύμετρο ένα σήμα μέτρησης με απόκλιση από την ένδειξη, εάν το σήμα μέτρησης ίδιας μονάδας είναι αυξημένο κατά 50 ψηφία (Digit) ή εάν καταχωρείται ένα σήμα μέτρησης από μία άλλη λειτουργία μέτρησης. Η αλλαγή σήματος μέτρησης σηματοδοτείται μέσω μίας ένδειξης που αναβοσβήνει και μέσω ενός συνεχούς ήχου σήματος.

5.1.7 Αυτόματη αποθήκευση τιμής μέτρησης „AutoHOLD“ (μόνο για μετρήσεις ρεύματος AC/ DC από 3 A): Εάν πιεστεί κατά τη διάρκεια της ενεργοποίησης το (γκρι) πλήκτρο ⑩ για περισσότερο από 5 δευτερόλεπτα, αναβοσβήνει στην ένδειξη το “AutoHOLD” ⑮ και αυτό ενεργοποιείται. Εάν το πολύμετρο ανιχνεύσει μία σταθερή τιμή μέτρησης, ηχεί τρεις φορές ο βομβητής και η τιμή μέτρησης διατηρείται για 5 δευτερόλεπτα στην ένδειξη με το σύμβολο „AutoHOLD“. Μέσω πίεσης του (γκρι) πλήκτρου ⑩ μπορεί να αποθηκευτεί η τιμή μέτρησης. Σε ενεργοποιημένη λειτουργία „AutoHOLD“ η λειτουργία APO είναι απενεργοποιημένη.

5.1.8 Ο ρυθμός μέτρησης του BENNING CM 5-1 ανέρχεται ονομαστικά σε 5 μετρήσεις το δευτερόλεπτο για την ψηφιακή οθόνη.

5.1.9 Το BENNING CM 5-1 φέρει μία λειτουργία αυτοελέγχου. Εάν στην οθόνη εμφανίζεται το „FAIL“, δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί το BENNING CM 5-1. Απενεργοποιήστε τη συσκευή σε περίπτωση σφάλματος και ενεργοποιήστε τη πάλι. Εάν εξακολουθεί να υφίσταται το σφάλμα, τότε αποστείλατε το BENNING CM 5-1 στην διεύθυνση του σέρβις (βλέπε κεφάλαιο 9.4 „Καλιμπράρισμα“).

5.1.10 Το BENNING CM 5-1 απενεργοποιείται μετά από περ. 20 λεπτά από μόνο του (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff). Ενεργοποιείται πάλι όταν πατηθεί το (γκρι) πλήκτρο ⑩. Ένας ήχος βομβητή σηματοδοτεί την αυτόματη απενεργοποίηση της συσκευής. Η αυτόματη απενεργοποίηση μπορεί να απενεργοποιηθεί πατώντας το πλήκτρο ⑩ για περ. για 3 δευτερόλεπτα. Ένδειξη μέσω του „APO“ ❻ που αναβοσβήνει στην ψηφιακή ένδειξη. Κατά την εκ νέου ενεργοποίηση πιέστε για λίγο το πλήκτρο ⑩, για να ενεργοποιήσετε πάλι την αυτόματη απενεργοποίηση.

5.1.11 Συντελεστής θερμοκρασίας της τιμής μέτρησης : 0,2 x (δηλωμένη ακρίβεια μέτρησης)/ °C < 18 °C ή > 28 °C, σχετίζεται με την τιμή της θερμοκρασίας αναφοράς 23 °C.

5.1.12 Το BENNING CM 5-1 λειτουργεί με μια κατάλληλα προσαρμοσμένη 9 V block μπαταρία (IEC 6 LR 61).

5.1.13 Σε περίπτωση που η ισχύς της μπαταρίας πέσει κάτω από την ισχύ που η συσκευή χρειάζεται για να λειτουργήσει, τότε εμφανίζεται στη οθόνη το σύμβολο της μπαταρίας.

5.1.14 Η διάρκεια ζωής της μπαταρίας ανέρχεται σε περίπου 125 ώρες (αλκαλική μπαταρία).

5.1.15 Διαστάσεις συσκευής:
(Μήκος x Πλάτος x Ύψος) = 215 x 85 x 51 mm
Βάρος συσκευής: 360 g

5.1.16 Τα καλώδια ασφαλούς μέτρησης είναι τύπου βύσματος 4 mm. Τα καλώδια ασφαλούς μέτρησης που σας παρέχονται είναι κατάλληλα για την ονομαστική τάση και την ονομαστική ένταση του BENNING CM 5-1.

5.1.17 Μέγιστο άνοιγμα συσκευής : 35 mm

5.1.18 Μέγιστη διάμετρος καλωδίου: 30 mm

6. Συνθήκες περιβάλλοντος

- Το BENNING CM 5-1 κατασκευάστηκε για να κάνεις μετρήσεις σε στεγνό περιβάλλον
- Μέγιστο βαρομετρικό υψόμετρο για μετρήσεις: 2000 m,
- Κατηγορία υπέρτασης/ κατηγορία εγκατάστασης: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V κατηγορία IV, 1000 V κατηγορία III,
- Τάξη ρύπανσης: 2,
- Τάξη προστασίας: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
  Το IP 30 σημαίνει: Προστασία από πρόσβαση σε επικίνδυνα μέρη και προστασία από στερεές προσμίξεις διαμέτρου > 2,5 mm, (3 - πρώτο ψηφίο).
  Καμία προστασία στο νερό, (0 - δεύτερο ψηφίο).
- Θερμοκρασία λειτουργίας και αντίστοιχη υγρασία:
  Για λειτουργία σε θερμοκρασία από 0 °C μέχρι 30 °C: αντίστοιχη υγρασία λιγότερη από 80 %
  Για λειτουργία σε θερμοκρασία από 31 °C μέχρι 40 °C: αντίστοιχη υγρασία λιγότερη από 75 %
  Για λειτουργία σε θερμοκρασία από 41 °C μέχρι 50 °C: αντίστοιχη υγρασία

λιγότερη από 45 %
- Αποθήκευση θερμοκρασίας: Το BENNING CM 5-1 μπορεί να αποθηκευτεί σε θερμοκρασίες που κυμαίνονται από - 20 °C μέχρι + 60 °C (σχετική υγρασία από 0 έως 80 %). Η μπαταρία πρέπει να αφαιρεθεί από την συσκευή για την αποθήκευση.

7. Ηλεκτρικά δεδομένα

Σημείωση : Η ακρίβεια της μέτρησης ορίζεται σαν το σύνολο από
- ένα σχετικό κλάσμα της μετρούμενης τιμής και
- ένα αριθμό από ψηφία (αριθμητικά βήματα από τη τελευταία μέτρηση).

Αυτή η συγκεκριμένη ακρίβεια μέτρησης είναι έγκυρη για θερμοκρασίες που κυμαίνονται από 18 °C έως 28 °C και σχετική υγρασία λιγότερη από 80 %.

7.1 Προτεραιότητα της λειτουργίας AUTOTEST

Η λειτουργία AUTOTEST ενεργοποιείται από μόνη της στη σωστή λειτουργία μέτρησης και επιλέγει από μόνη της το ιδανικό πεδίο μέτρησης, το BENNING CM 5-1 λειτουργεί τότε με την ακόλουθη σειρά:

Πρέπει να πληρούνται τα εξής κριτήρια:	
V_{AC}, V_{DC} με τη μεγαλύτερη αναλογία	Μέτρηση τάσης ενεργή εάν: 1,3 V_{AC} ... 750,0 V_{AC} 2,1 V_{DC} ... 999,9 V_{DC} - 0,7 V_{DC} ... - 999,9 V_{DC}
Ω))) Αντίστασης/ συνέχειας	Μέτρηση αντίστασης ενεργή, εάν: 0 Ω ... ∞ Ω 0,0 V_{AC} ... 0,9 V_{AC} - 0,4 V_{DC} ... - 0,2 V_{DC} 1,0 V_{DC} ... 2,0 V_{DC}
→| / -□□- Διόδου	Έλεγχος διόδου ενεργός, εάν: 0,4 V_{DC} ... 0,8 V_{DC} (Τάση ροής)
A_{AC}, A_{DC} με τη μεγαλύτερη αναλογία	Μέτρηση ρεύματος ενεργός, εάν: 0,9 A_{AC} ... 600,0 A_{AC} 0,9 A_{DC} ... 600,0 A_{DC}

7.2 Κλίμακες συνεχούς τάσης

Η αντίσταση εισόδου ανέρχεται, για τάσεις έως 30 V, τουλάχιστο στα 4 kΩ. Η αντίσταση εισόδου ανεβαίνει με αύξουσα τάση εισόδου στα 375 kΩ σε 750 V.

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης	Προστασία υπερφόρτισης *1
2,1 V ... 1000 V	0,1 V	± (0,3 % από αυτό που μετράμε + 2 ψηφία)	750 V_{eff}
- 0,7 V ... - 1000 V	0,1 V	± (0,3 % από αυτό που μετράμε + 2 ψηφία)	750 V_{eff}

*1 Μέγιστος χρόνος μέτρησης = 30 δευτερόλεπτα για τάσεις μεγαλύτερες των 30 V

7.3 Κλίμακες εναλλασσόμενης τάσης

Η αντίσταση εισόδου ανέρχεται, για τάσεις έως 30 V, τουλάχιστο στα 4 kΩ. Η αντίσταση εισόδου ανεβαίνει με αύξουσα τάση εισόδου στα 375 kΩ σε 750 V.

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης *2 σε ακτίνα συχνότητας 50 Hz - 60 Hz	Προστασία υπερφόρτισης *1
1,3 V ... 750,0 V	0,1 V	± (0,9 % από αυτό που μετράμε + 3 ψηφία)	750 V_{eff}
		σε ακτίνα συχνότητας 61 Hz - 500 Hz	
1,3 V ... 750,0 V	0,1 V	± (1,5 % από αυτό που μετράμε + 3 ψηφία)	750 V_{eff}

*1 Μέγιστος χρόνος μέτρησης = 30 δευτερόλεπτα για τάσεις μεγαλύτερες των 30 V

*2 Η τιμή μέτρησης κερδίζεται και επιδεικνύεται σαν πραγματική τιμή (True RMS, AC σύζευξη). Η ακρίβεια μέτρησης ορίζεται για u951 ςμιτονοειδές καμπύλες και εφαρμόζεται στην τελική τιμή της κλίμακας μέτρησης , όπως επίσης και για μη ημιτονοειδής καμπύλες σε ποσοστό μέχρι 50 % της τελικής τιμής της κλίμακας μέτρησης.
Στις περιπτώσεις των μη ημιτονοειδών καμπυλών η τιμή In case of non-sinusoidal curves, η τιμή ένδειξης γίνεται ανακριβής. Κατά αυτό τον τρόπο ένα επιπλέον λάθος συμβαίνει για τους επόμενους συντελεστές κορυφής:
Συντελεστής κορυφής από 1,4 έως 2,0 επιπρόσθετο λάθος + 1 %
Συντελεστής κορυφής από 2,0 έως 2,5 επιπρόσθετο λάθος + 2,5 %
Συντελεστής κορυφής από 2,5 έως 3,0 επιπρόσθετο λάθος + 4 %

7.4 Κλίμακες συνεχούς έντασης ρεύματος

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης	Προστασία υπερφόρτισης
0,9 A ...600,0 A	0,1 A	± (1,5 % από αυτό που μετράμε + 5 ψηφία)	600 A_{eff}

Η ακρίβεια της μέτρησης που φαίνεται ορίζεται για αγωγούς που είναι γραπωμένοι στο κέντρο με τον σφικτήρα μέτρησης ⓲ (βλέπε εικ. 3 συνεχής/ εναλλασσόμενη μέτρηση έντασης ρεύματος). Για αγωγούς που δεν είναι γραπωμένοι στο κέντρο , ένα επιπρόσθετο σφάλμα της τάξης του 1 % της τιμής που φαίνεται θα πρέπει να ληφθεί υπό όψη.
Σφάλμα λόγω κατάλοιπου μαγνητισμού: 1 % (επαναλαμβανόμενη μέτρηση)

7.5 Κλίμακες εναλλασσόμενης έντασης ρεύματος

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης *2 σε ακτίνα συχνότητας 50 Hz - 60 Hz	Προστασία υπερφόρτισης
0,9 A ...600,0 A	0,1 A	± (1,5 % από αυτό που μετράμε + 5 ψηφία)	600 A_{eff}
		σε ακτίνα συχνότητας 61 Hz - 400 Hz	
0,9 A ... 600,0 A	0,1 A	± (2 % από αυτό που μετράμε + 5 ψηφία)	600 A_{eff}

*2 Η τιμή μέτρησης κερδίζεται και επιδεικνύεται σαν πραγματική τιμή (TRUE RMS, AC σύζευξη). Η ακρίβεια μέτρησης ορίζεται για ημιτονοειδές καμπύλες και εφαρμόζεται στην τελική τιμή της κλίμακας μέτρησης , όπως επίσης και για μη ημιτονοειδής καμπύλες σε ποσοστό μέχρι 50 % της τελικής τιμής της κλίμακας μέτρησης.
Στις περιπτώσεις των μη ημιτονοειδών καμπυλών, η τιμή ένδειξης γίνεται ανακριβής . Κατά αυτό τον τρόπο ένα επιπλέον λάθος συμβαίνει για τους επόμενους συντελεστές κορυφής:
Συντελεστής κορυφής από 1,4 έως 2,0 επιπρόσθετο λάθος + 1 %
Συντελεστής κορυφής από 2,0 έως 2,5 επιπρόσθετο λάθος + 2,5 %
Συντελεστής κορυφής από 2,5 έως 3,0 επιπρόσθετο λάθος + 4 %

Η δηλωμένη ακρίβεια ορίζεται για αγωγούς που έχουν σφίξει κεντρικά από τον αισθητήρα έντασης ⓲ (βλέπε εικ. 3 συνεχής/ εναλλασσόμενη μέτρηση έντασης ρεύματος). Για αγωγούς που δεν είναι κεντρικά σφιγμένοι , ένα επιπρόσθετο σφάλμα της τάξης του 1 % στην τιμή που φαίνεται στην οθόνη πρέπει να ληφθεί υπό όψη.

7.6 Κλίμακα μέτρησης αντίστασης και ακουστικός έλεγχος συνέχειας
Προστασία υπερφόρτισης: AC 750 V_{eff}/ DC 1000 V

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης	Μέγιστη τάση χωρίς φορτίο
0 Ω ...9999 Ω	1 Ω	± (0,9 % από αυτό που μετράμε + 2 ψηφία)	1,8 V

Ο ενσωματωμένος βομβητής ηχεί σε περίπτωση αντίστασης R μικρότερης από 25 Ω έως 400 Ω. Ο ήχος σήματος παύει σε μία αντίσταση R μεγαλύτερη από 400 Ω (ειδικά για θερμοκρασίες από 0 °C έως 40 °C).

7.7 Έλεγχο διόδου
Προστασία υπερφόρτισης: AC 750 V_{eff}/ DC 1000 V

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης	Μέγιστη τάση χωρίς φορτίο
0,4 V ... 0,8 V	0,1 V	± (0,9 % από αυτό που μετράμε + 2 ψηφία)	1,8 V

8. Μετρώντας με το BENNING CM 5-1

8.1 Προετοιμασία για τη μέτρηση
Χρησιμοποιήστε και αποθηκεύστε το BENNING CM 5-1 μόνο κάτω από τις σωστές συνθήκες θερμοκρασίας που ορίζονται. Να αποφεύγετε πάντα την μεγάλη έκθεση στον ήλιο.
- Ελέγξτε την τάση και την έντασης που καθορίζονται στα καλώδια μέτρησης ασφαλείας. Τα καλώδια μέτρησης που παρέχονται με την συσκευή είναι κατάλληλα για την τάση και το ρεύμα που λειτουργεί το BENNING CM 5-1.
- Ελέγξτε την μόνωση των καλωδίων μέτρησης. Αν η μόνωση είναι κατεστραμμένη, μην χρησιμοποιήσετε τα καλώδια.
- Ελέγξτε την συνέχεια των καλωδίων μέτρησης. Αν ο αγωγός στα καλώδια μέτρησης είναι διαβρωμένος, μην χρησιμοποιήσετε τα καλώδια.
- Ισχυρές πηγές παρασίτων στην περιοχή του BENNING CM 5-1 μπορούν να οδηγήσουν σε ασταθή και λανθασμένες μετρήσεις.
- Μετρήσεις είναι μόνο δυνατές εάν πληρούνται οι συνθήκες της λειτουργίας AUTOTEST (βλέπε κεφάλαιο 7.1 „Προτεραιότητα λειτουργίας AUTOTEST“).

Υπόδειξη:
Χρονισμένα σήματα, π. χ. δημιουργούμενα ρεύματα μέσω συσκευών φόρτισης, μπορεί να οδηγήσουν σε εσφαλμένη ένδειξη AC/ DC.

8.2 Μέτρηση τάσης

Μην υπερβαίνετε την μέγιστη επιτρεπόμενη τάση σε σχέση με την γείωση ! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Η μέγιστη τάση που μπορεί να εφαρμοστεί στις υποδοχές ,
- COM υποδοχή ⓫
- υποδοχή για V, Ω και ⏭ ⓬

του BENNING CM 5-1 σε σχέση με την γη , ανέρχεται σε 600 V CAT IV/ 1000 V CAT III.

- Ενεργοποιήστε το BENNING CM 5-1 με το (γκρι) πλήκτρο ⓾.
- Το μαύρο καλώδιο μέτρησης πρέπει να είναι σε επαφή με την υποδοχή COM ⓫ του BENNING CM 5-1.
- Το κόκκινο καλώδιο μέτρησης πρέπει να είναι σε επαφή με την υποδοχή για V, Ω και ⏭ ⓬ του BENNING CM 5-1.
- Φέρτε τους ακροδέκτες των καλωδίων μέτρησης σε επαφή με τα σημεία μετρήσεις.
- Η λειτουργία AUTOTEST εμφανίζεται στην ψηφιακή ένδειξη ⓰ με το „AutoSense“ ❹. Καθορίζει από μόνη της την απαραίτητη λειτουργία μέτρησης (τάση) και το ιδανικό πεδίο μέτρησης.
- Διαβάστε την τιμή της μέτρησης στην ψηφιακή οθόνη ⓰ του BENNING CM 5-1.

Προσέξτε τους περιορισμούς στο κατώτερο πεδίο μέτρησης!
Οι μετρήσεις συνεχούς ρεύματος δεν είναι δυνατές στο πεδίο - 0,7 V_{DC} ... 2,1 V_{DC}.
Οι μετρήσεις εναλλασσόμενου ρεύματος, μόνο σε τάσεις > 1,3 V_{AC}.

Βλέπε εικόνα 2: Μέτρηση συνεχούς/ εναλλασσόμενης τάσης και λειτουργία AUTOTEST

8.3 Μέτρηση έντασης ρεύματος

Μην εφαρμόζετε τάση στις επαφές εξόδου του BENNING CM 5-1! Οποιοδήποτε πιθανά συνδεδεμένα καλώδια ασφαλούς μέτρησης πρέπει να μετακινηθούν.

- Ενεργοποιήστε το BENNING CM 5-1 με το (γκρι) πλήκτρο ⓾.
- Χειριστείτε το μοχλό ανοίγματος ❸ σφίξτε τον μονοσύρματο αγωγό κεντρικά με την βοήθεια του αισθητήρα έντασης ρεύματος του BENNING CM 5-1.
- Η λειτουργία AUTOTEST εμφανίζεται στην ψηφιακή ένδειξη ⓰ με το „AutoSense“ ❹. Καθορίζει από μόνη της την απαραίτητη λειτουργία μέτρησης (έντασης ρεύματος) και το ιδανικό πεδίο μέτρησης.
- Διαβάστε την τιμή της μέτρησης στην ψηφιακή οθόνη ⓰ του BENNING CM 5-1.

Βλέπε εικόνα 3: Μέτρηση συνεχούς/ εναλλασσόμενης έντασης ρεύματος και λειτουργία AUTOTEST

8.4 Μέτρηση αντίστασης και ακουστικός έλεγχος συνέχειας
- Ενεργοποιήστε το BENNING CM 5-1 με το (γκρι) πλήκτρο ⓾.
- Το μαύρο καλώδιο μέτρησης πρέπει να είναι σε επαφή με την υποδοχή COM ⓫ του BENNING CM 5-1.
- Το κόκκινο καλώδιο μέτρησης πρέπει να είναι σε επαφή με την υποδοχή για V, Ω και ⏭ ⓬ του BENNING CM 5-1.
- Φέρτε τους ακροδέκτες των καλωδίων μέτρησης σε επαφή με τα σημεία μετρήσεις.
- Η λειτουργία AUTOTEST εμφανίζεται στην ψηφιακή ένδειξη ⓰ με το „AutoSense“ ❹. Καθορίζει από μόνη της την απαραίτητη λειτουργία μέτρησης (αντίστασης/ συνέχειας) και το ιδανικό πεδίο μέτρησης.
- Διαβάστε την τιμή της μέτρησης στην ψηφιακή οθόνη ⓰ του BENNING CM 5-1.
- Εάν η αντίσταση του αγωγού μεταξύ της υποδοχής COM ⓫ και της υποδοχής γιαr V, Ω και ⏭ ⓬, είναι λιγότερη από 25 Ω έως 400 Ω, ηχεί ο προσαρμοσμένος βομβητής πάνω στο BENNING CM 5-1.

Βλέπε εχήμα 4: Μέτρηση αντίστασης
Βλέπε εχήμα 5: Έλεγχος συνέχειας με ηχητικό σήμα

8.5 Έλεγχος διόδου

- Ενεργοποιήστε το BENNING CM 5-1 με το (γκρι) πλήκτρο ⑩.
- Το μαύρο καλώδιο μέτρησης πρέπει να είναι σε επαφή με την υποδοχή COM ⑪ του BENNING CM 5-1.
- Το κόκκινο καλώδιο μέτρησης πρέπει να είναι σε επαφή με την υποδοχή για V, Ω και ⑫ του BENNING CM 5-1.
- Φέρτε τους ακροδέκτες των καλωδίων μέτρησης σε επαφή με τα σημεία μετρήσεις.
- Η λειτουργία AUTOTEST εμφανίζεται στην ψηφιακή ένδειξη ⑯ με το „AutoSense“ ❹. Καθορίζει από μόνη της την απαραίτητη λειτουργία μέτρησης (διόδου) και το ιδανικό πεδίο μέτρησης.
- Διαβάστε την τιμή της μέτρησης στην ψηφιακή οθόνη ⑯ του BENNING CM 5-1.
- Για μία φυσιολογικά τοποθετημένη δίοδο Si σε κατεύθυνση ροής, εμφανίζεται μία τάση ροής μεταξύ 0,4 έως 0,8 V Εάν δε καθοριστεί καμία τάση ροής, ελέγξτε αμέσως το ηλεκτρόδιο της διόδου. Εάν δεν εμφανίζεται περαιτέρω καμία τάση ροής, τότε η τάση ροής της διόδου βρίσκεται εκτός των ορίων μέτρησης.

Βλέπε εχήμα 6: Έλεγχος διόδου

9. Συντήρηση

Πριν ανοίξετε το BENNING CM 5-1, σιγουρευτείτε ότι δεν είναι υπό τάση! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Η εργασία πάνω σε ανοιχτό BENNING CM 5-1 υπό τάση πρέπει να γίνεται μόνο από έμπειρους ηλεκτρολόγους έχοντας πάρει την σωστή προφύλαξη, ώστε να μην συμβούν ατυχήματα.

Πριν ανοίξετε το BENNING CM 5-1 αποσυνδέστε το από την τάση, ως ακολούθως:

- Πρώτα απομακρύνετε και τα δύο καλώδια μέτρησης από τα σημεία μέτρησης.
- Αποσυνδέστε και τα δύο καλώδια μέτρησης από το BENNING CM 5-1.
- Απενεργοποιήστε το BENNING CM 5-1. Κρατήστε πιεσμένο το (γκρι) πλήκτρο ⑩ για περίπου 3 δευτερόλεπτα.

9.1 Ασφαλίστε την συσκευή

Κάτω από ορισμένες συνθήκες δεν μπορεί να εγγυηθεί η ασφαλή λειτουργία του BENNING CM 5-1. Όπως για παράδειγμα στις περιπτώσεις που:

- υπάρχουν ορατές βλάβες στο κάσωμα,
- συμβαίνουν λάθη κατά τις συνδέσεις για τις μετρήσεις,
- η συσκευή έχει φυλαχτεί για μεγάλο χρονικό διάστημα σε ακατάλληλο περιβάλλον,
- η συσκευή έχει υποστεί κακομεταχείριση κατά την μεταφορά,
- υπάρχει σφάλμα στον αυτοέλεγχο και στην ένδειξη εμφανίζεται το „FAIL“.

Σε αυτές τις περιπτώσεις το BENNING CM 5-1 πρέπει να σβήνετε αμέσως, και στην συνέχεια να αποσυνδέεται από τα σημεία μέτρησης και να μην ξαναχρησιμοποιηθεί.

9.2 Καθαρισμός

Καθαρίστε το κάσωμα εξωτερικά με ένα καθαρό στεγνό πανί (εξαίρεση: ειδικά καθαριστικά). Αποφύγετε την χρήση διαλυμάτων και /ή άλλα καθαριστικά βοηθήματα για να καθαρίσετε το όργανο. Είναι σημαντικό να σιγουρευτείτε ότι οι επαφές της μπαταρίας και το σώμα της μπαταρίας δεν έχουν έρθει σε επαφή με διαρρέοντες ηλεκτρολύτες.

Εάν υπάρχει επαφή με κάποιο ηλεκτρολύτη (υγρά μπαταρίας) ή εμφανίζονται λευκές επικαθίσεις γύρω από την μπαταρία ή το κάσωμα της μπαταρίας , τότε καθαρίστε τες άμεσα με στεγνό πανί.

9.3 Αντικατάσταση μπαταρίας

Πριν ανοίξετε το BENNING CM 5-1, σιγουρευτείτε ότι δεν είναι υπό τάση! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Το BENNING CM 5-1 τροφοδοτείται από μια μπαταρία 9 V.

Η μπαταρία πρέπει να αντικατασταθεί όταν εμφανιστεί στην ψηφιακή οθόνη ⑯, το σύμβολο της μπαταρίας ❾ (βλέπε εικόνα 7).

Για να αλλάξετε μπαταρία ακολουθήστε την παρακάτω διαδικασία:

- Αποσυνδέστε τα καλώδια μέτρησης από το υπό μέτρηση κύκλωμα.
- Αποσυνδέστε τα καλώδια μέτρησης από το BENNING CM 5-1.
- Απενεργοποιήστε το BENNING CM 5-1.
- Τοποθετήστε το BENNING CM 5-1 μπρούμυτα και ξεβιδώστε τις βίδες από το κάλυμμα της μπαταρίας.

- Σηκώστε το καπάκι της μπαταρίας (που βρίσκεται στην εσοχή της συσκευή) από το κάτω μέρος.
- Σηκώστε την άδεια μπαταρία και αποσυνδέστε την μπαταρία από τις επαφές της .
- Η καινούρια μπαταρία πρέπει μα συνδεθεί στις κατάλληλες επαφές και να τοποθετηθεί έτσι ώστε να μην υπάρχει τριβή στα διάφορα μέρη του οργάνου. Ύστερα τοποθετήστε την μπαταρία μέσα στο όργανο στο σημείο που υπάρχει για το σκοπό αυτό .
- Τοποθετήστε το κάλυμμα της μπαταρίας στο πίσω μέρος και βιδώστε τις βίδες.

Βλέπε εικόνα 7: Αντικατάσταση μπαταρίας

Κάντε την δική σας συνεισφορά στην προστασία του περιβάλλοντος! Μην πετάτε τις αποφορτισμένες μπαταρίες στα σκουπίδια. Συγκεντρώστε τες σε ειδικά σημεία για αποφορτισμένες μπαταρίες. Παρακαλώ ενημερωθείτε από την κοινότητά σας.

9.4 Καλιμπράρισμα

Για να επιτύχετε το επιθυμητό βαθμό ακρίβειας στις ενδείξεις μέτρησης, το όργανο θα πρέπει να ρυθμίζεται (calibration) τακτικά από το τμήμα συντήρησής μας. Συνιστούμε να το κάνετε αυτό στο όργανο μέτρησης τουλάχιστον μία φορά τον χρόνο.

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Τεχνικά χαρακτηριστικά των εξαρτημάτων μέτρησης
Καλώδιο ασφαλείας μέτρησης 4 mm ATL 2

- Πρότυπο: EN 61010-031,
- Μέγιστη κατηγορία τάσης σε σχέση με την γη (⏚) και κατηγορία μέτρησης: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
- Μέγιστη κατηγορία ρεύματος: 10 A,
- Τάξη προστασίας II (⧈), συνεχής διπλή ή ενισχυμένη μόνωση,
- Τάση μόλυνσης: 2,
- Μήκος: 1.4 m, AWG 18,
- Συνθήκες περιβάλλοντος:
  Μέγιστη βαρομετρική διαφορά για μετρήσεις: 2000 m,
  Θερμοκρασία: 0 °C έως + 50 °C, υγρασία από 50 % έως 80 %
- Χρησιμοποιήστε μόνο τα καλώδια μέτρησης εάν είναι σε άψογη κατάσταση και σύμφωνα με το εγχειρίδιο χρήσεως.
- Απομακρύνεται τα καλώδια εάν η μόνωση είναι καταστραμμένη ή υπάρχει κάποιο κόψιμο στον ακροδέκτη.
- Μην αγγίξετε τις γυμνές άκρες των καλωδίων μέτρησης. Πιάστε μόνο την περιοχή που είναι προστατευμένη για τα χέρια!
- Εισάγετε τα γωνιακά άκρα των όργανο μέτρησης.

11. Προστασία περιβάλλοντος

Στο τέλος της διάρκειας ζωής του οργάνου, μην το πετάτε οπουδήποτε, αλλά στους ειδικούς χώρους που παρέχονται από την πολιτεία.

Kezelési utasítás
BENNING CM 5-1

Lakatfogós digitális multiméter AUTOTEST művelettel, amely az alábbi mérésekre alkalmazható:

- egyenfeszültség mérésre,
- váltakozó feszültség mérésre,
- egyenáram mérésre,
- váltakozó áram mérésre,
- ellenállás mérésre,
- folytonosságvizsgálatra
- dióda vizsgálatra

Tartalomjegyzék:

1. Használati figyelmeztetések
2. Biztonsági figyelmeztetések
3. Szállítási terjedelem
4. Készülékleírás
5. Általános adatok
6. Környezeti feltételek
7. Villamos adatok
8. Mérés a BENNING CM 5-1-el
9. Karbantartás
10. Műszaki adatok a mérőkészük tartozékokhoz
11. Környezetvédelem

1. Használati figyelmeztetések

Ez a kezelési utasítás villamos szakembereknek készült.

A BENNING CM 5-1 száraz környezetben használható. A készüléket nem szabad olyan áramkörökben használni, amelynek a feszültsége meghaladja a 1000 V DC és 750 V DC értéket (az ide vonatkozó további részletek a 6. Környezeti feltételek fejezetben találhatók).

A BENNING CM 5-1 kezelési utasításában a következő szimbólumok találhatók:

Az AKTÍV merővezetékek csatlakoztatása, illetve bedugása és kihúzása megengedett.

Vigyázat villamos veszély!
Olyan utasítások előtt áll, amelyeket feltétlenül figyelembe kell venni az áramütés elkerülése érdekében.

Olvassuk el a kezelési utasításban leírtakat!
A jel arra figyelmeztet, hogy a veszélyhelyzetek elkerülése érdekében olvassuk el a kezelési utasítás vonatkozó részeit!

Ez jel az BENNING CM 5-1 műszeren azt jelenti, hogy a műszer kettős szigetelésű (II. érintésvédelmi osztály).

Ez a jelzés arra utal, hogy a BENNING CM 5-1 műszer megfelel az EU irányelveknek.

A jelzés a telep kimerülésére figyelmeztet.

A jelzés a folytonossági vizsgálat jele.
A mérési eredményt zümmögő jelzi.

(DC) Egyenfeszültség

(AC) Váltakozó feszültség.

Föld (feszültség a földhöz képest)

Megjegyzés
Ha a teleptartó fedeléről eltávolitjuk a „Warnung...“ cimkét, az angol szöveg megjelenik!

2. Biztonsági figyelmeztetések

A mérőműszert a
DIN VDE 0411-1, illetve az EN 61010-11
szabvány szerint gyártottuk, ellenőriztük és a gyárunkat kifogástalan állapotban hagyja el.
Ezen állapot megőrzése, és a veszélytelen használat biztosítása érdekében a felhasználónak be kell tartania a jelen fejezetben leírt utasításokat, megjegyzéseket. A helytelen magatartás és a figyelmeztetések figyelmen kívül hatása súlyos vagy **halálos** kimenetelű **sérüléseket** okozhat.

Vigyázat szigeteletlen vezetékeknél vagy fővezetési töltéshordozóknál! A vezetékek megérintése áramütést okozhat.

A mérőkészülék a III. túlfeszültség fokozatú áramkörökben csak max. 1000 V földhöz mért feszültséghatárig használható, vagy a mérőkészülék a IV. túlfeszültség fokozatú áramkörökben csak max. 600 V földhöz mért feszültséghatárig használható.
Figyeljünk arra, hogy a munkavégzés a berendezések feszültség alatt álló részein alapvetően veszélyes. A 30 V AC-t illetve a 60 V DC-t meghaladó feszültségek életveszélyesek lehetnek.

A készülék üzembe helyezése előtt ellenőrizzük a mérőkészülék és a mérővezetékek sértetlenségét!

Tekintetbe kell venni, hogy amennyiben nem biztosítható a veszélymentes üzem, a készüléket üzemen kívül kell helyezni, és biztosítani kell, hogy azt ne lehessen használatba venni.

A készüléket nem szabad használni,
- ha a készüléken vagy a mérőzsinórokon látható sérülések vannak,
- ha a mérőkészülék nem működik,
- kedvezőtlen körülmények közötti hosszabb tárolás után,
- fokozott szállítási igénybevételt követően,
- a készülék vagy a mérővezetékek nedvesek,
- az önellenőrzés sikertelen és „FAIL“ kijelzés jelenik meg.

A veszélyek elkerülése érdekében:
- **ne érintsük meg a mérővezetékek csupasz végeit,**
- **a mérővezetékeket a megfelelő mérőhüvelyhez csatlakoztassuk**

Karbantartás:
Ne nyissa ki a vizsgáló-berendezést, mert nem tartalmaz a felhasználó által megjavítható szerkezeti elemeket. A javítást és a szervizt csak szakképzett személyzet végezheti.

Tisztítás:
A készülékházat redszeresen töröljük át egy száraz, tisztítószeres ruhával. Ne használjunk polírozó vagy oldószert a készülék tisztításához.

3. Szállítási terjedelem

A BENNING CM 5-1 készülék csomag az alábbiakat tartalmazza
- 3.1 egy darab BENNING CM 5-1 készülék,
- 3.2 egy darab piros biztonsági mérővezeték (L=1,4 m, mérőcsúcs Ø = 4 mm),
- 3.3 egy darab fekete biztonsági mérővezeték (L=1,4 m, mérőcsúcs Ø = 4 mm),
- 3.4 egy darab védőtok,
- 3.5 egy darab 9 V-os telep, szállításkor a készülékbe helyezve,
- 3.6 egy kezelési utasítás.

Elhasználódó alkatrészek:
- A BENNING CM 5-1 készüléket egy db. 9 V-os telep (IEC 6 LR61) táplálja.
- A fent említett - ATL-2 - biztonsági mérővezetékek megfelelnek a CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V támasztotta követelményeknek (cikkszám 044118) (bevizsgált termékek), a terhelhetőségük 10 A.

4. Készülékleírás

Ld. az 1. ábra: A mérőkészülék elölnézete

Az 1. ábrán a mérőkészülék kijelző és kezelő egységei láthatók:

❶ **Polaritás jelölés**, amellyel polaritás jelző segítségével elvégezhető az egyenáram áramirányának hozzárendelése,
❷ **A lakatfogó fej védőkarimája**, véd a vezeték véletlen megérintésétől,
❸ **A lakatfogó nyitókarja**, a fej nyitására és zárására,
❹ **AutoSense**, az AUTOTEST művelet jelképezéséhez,
❺ **Zero**, a nulla kiegyenlítés kijelzése egyenáramok mérésekor,
❻ **APO**, akkor jelenik meg, ha az Auto Power Off aktiválva van (a készülék 20 perc után kikapcsolódik),
❼ ϟ, akkor jelenik meg, ha veszélyes feszültség > 30 V,
❽ **Polaritás kijelzés**, a polaritás jelölésekhez képest más polaritást „-"-el jelöljük,
❾ **Telep állapot kijelző**, kimerült telep esetén jelenik meg,
❿ **(Szürke) gomb** az alábbi funkciókkal:
- **POWER**, a BENNING CM 5-1 be-/ kikapcsolásához
- **(AUTO) POWER OFF**, az önműködő kikapcsolás beélesítése/ hatástalanítása
- **ZÉRÓ kiegyenlítés**, nulla kiegyenlítés egyenáramok mérésekor
- **(AUTO) HOLD**, a mért érték önműködő tárolása,
- **HOLD**, a mért érték tárolása,

⓫ **COM mérőhüvely**, közös mérőhüvely a feszültség és ellenállás méréshez, valamint folytonossági vizsgálathoz,
⓬ **Mérőhüvely** (pozitív [1]), V, Ω és ⭲⭰,
⓭ **Méréshatár kijelzés**,
⓮ **LoZi**, feszültségmérések esetén a csekély bemenő ellenállást (4 kΩ ... 375 kΩ) jelképezi,
⓯ **Auto**, **HOLD** és **AutoHOLD**, olyankor jelenik meg, amikor működik a mindenkori mért érték tárolás,
⓰ **Digitális kijelzés**, a mért értékre és a tartomány túllépésének kijelzésére szolgál,
⓱ **AUTO BACKLIT**, az automatikus háttérvilágítás szenzora,
⓲ **Lakatfogó mérőfej**, amelyet az árammal átjárt egyerű vezetőre kell helyezni.

[1]) erre vonatkozik az automatikus polaritás kijelzés egyen feszültség méréskor

5. Általános adatok

5.1 A BENNING CM 5-1 lakatfogó-multiméter általános adatai

5.1.1 A digitális kijelző ⓰ egy 4 számjegyes folyadékkristályos kijelző, 14 mm-es karakter mérettel, tizedesponttal. A legnagyobb kijelezhető számérték 9999.

5.1.2 A digitális kijelzőn a polaritás jelzés ❽ automatikusan működik. A csatlakozóaljzat definíciójához/ az ❶ polaritás jelöléshez képest más polaritást „-"-vel jelezzük.

5.1.3 A BENNING CM 5-1 készüléket a (szürke) ❿ gombbal kapcsoljuk be vagy ki. Kikapcsoláshoz tartsuk nyomva a gombot kb. 3 mp-ig.

5.1.4 A mérési határ túllépésekor "0L"" vagy "-0L" jelzés jelenik meg és bizonyos esetekben hangjelzés hallható.
Figyelem! Túlterhelés esetén nincs kijelzés és figyelmeztető hang!

5.1.5 Nulla kiegyenlítés (ZERO)
A (szürke) ❿ gomb kb. 1 mp-ig tartó megnyomása nulla kiegyenlítést eredményez egyenáramok mérésekor. A kijelzés villogó ❺ „ZERO" képében látható a digitális kijelzőn.

5.1.6 „HOLD" mért érték tárolás: A mérés eredménye a (szürke) ❿ gomb működtetésével tárolható. A kijelzőn egyidejűleg a „HOLD" ⓯ jelkép jön elő. A ❿ gomb újbóli működtetése mérési módba kapcsol vissza.
Ha be van élesítve a „HOLD" mért érték tárolás, a multiméter a kijelzettől eltérő mérőjelet ismer fel, amennyiben az azonos egységben szereplő mérőjel 50 számjeggyel megnő vagy amennyiben másik mérőművelet mérőjelét érzékeli. A mérőjel változása a villogó kijelzésen és a folytonos jelzőhang hallatán ismerhető fel.

5.1.7 „AutoHOLD" automatikus mért érték tárolás (csak 3 A feletti váltó-/ egyenáramok méréséné): Amennyiben a bekapcsolás alatt 5 másodpercnél hosszabb ideig nyomjuk a (szürke) ❿ gombot, az „AutoHOLD" ⓯ kijelzés villog a kijelzőn és beélesedik az „AutoHOLD" művelet. Amikor a multiméter állandó mért értéket ismer fel, három hangot hallat a zümmögő és a mért érték 5 másodpercig a kijelzőn marad az „AutoHOLD" jelképpel. A mért érték a (szürke) ❿ gomb működtetésével tárolható. Beélesített „AutoHOLD" művelet esetén az APO művelet hatástalanítva van.

5.1.8 A BENNING CM 5-1 mérési gyakorisága kb. 5 mérés másodpercenként.

5.1.9 A BENNING CM 5-1 önellenőrző művelettel rendelkezik. Amint a „FAIL“ kijelzés jelenik meg a kijelzőn, többé nem szabad használni a BENNING CM 5-1-t. Hiba esetén előbb kapcsolja ki, majd újra be a készüléket. Ha a hiba továbbra is fennáll, küldje el a BENNING CM 5-1 készülékét a szervizünk címére (lásd a 9.4 „Kalibrálás“ című szakaszt).

5.1.10 A BENNING CM 5-1 kb. 20 perc múlva magától kikapcsol (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff). Amint működteti a (szürke) ⑩ gombot, újból bekapcsol. A készülék önműködő kikapcsolását a zümmögő hangjelzése kíséri. Az önműködő kikapcsolás hatástalanítható; ehhez bekapcsoláskor tartsa nyomva a ⑩ gombot kb. 3 másodpercig. A kijelzés villogó ❻ „APO“ képében látható a digitális kijelzőn. A készülék újbóli bekapcsolásakor nyomja meg rövid ideig a ⑩ gombot, amivel újra beélesíti az önműködő kikapcsolást.

5.1.11 A hőmérsékleti koefficiens: a mérési érték x 0,2 (az adott mérési pontosság/ °C, < 18 °C vagy > 28 °C, a 23 °C-on megadott referencia értékre vonatkoztatva.

5.1.12 A BENNING CM 5-1 készüléket egy darab 9 V-os telep (IEC 6 LR61) táplálja.

5.1.13 Ha a telepek feszültsége a megadott érték alá csökken, a kijelzőn megjelenik egy telep szimbólum ❾.

5.1.14 A telepek élettartama kb. 125 óra (alkáli elemek)

5.1.15 A készülék mérete:
(hossz. x szél. x mag.)= 215 x 85 x 51 mm.
A készülék tömege: 360 g

5.1.16 A biztonsági mérővezetékek 4 mm-es dugaszolható kivitelben készültek. A készülékkel szállított mérővezetékek kizárólag a BENNING CM 5-1 készülékre megengedett névleges feszültségig használhatók.

5.1.17 A lakatfogó fej maximális nyílása: 35 mm.

5.1.18 A legnagyobb megmérhető vezetőátmérő: 30 mm.

6. Környezeti feltételek

- A BENNING CM 5-1 mérőkészüléket száraz környezetben történő használatra tervezték.
- A készülék 2000 m tengerszint feletti magasságig használható.
- Túlfeszültség állósági fokozat 600 V-ig IV. kategória, 1000 V-ig III. kategória, az IEC 60664/ IEC 61010 szerint.
- Szennyeződési kategória: 2.
- Védettség: IP 30 (EN 60529)
  IP 30 jelentése: védelem a veszélyes részek érintése ellen > 2,5 mm átmérőjű idegen szilárd testek behatolása esetére (3 - első számjegy). Víz behatolás elleni védelem nincs (0 - második számjegy).
- Üzemi hőmérséklet és a levegő megengedett nedvességtartalma:
  0 - 30 °C üzemi hőmérsékletnél a levegő megengedett nedvességtartalma < 80 %,
  31 - 40 °C üzemi hőmérsékletnél a levegő megengedett nedvességtartalma < 75 %,
  41- 50 °C üzemi hőmérsékletnél a levegő megengedett nedvességtartalma < 45 %,
- Tárolási hőmérséklet: a BENNING CM 5-1 mérőkészüléket - 20 °C és + 60 °C közötti hőmérsékleten szabad tárolni. Ekkor a készülékből a telepeket ki kell venni.

7. Villamos adatok

Megjegyzés: a mérési pontosság a
- mért érték relatív értékének, és a
- kijelzett digitek számának (az utolsó számjegy) összegéből áll.

A megadott mérési pontosság 18 °C - 28 °C hőmérsékleten és < 80 % levegő nedvességtartalom mellet érvényes.

7.1 Az AUTOTEST művelet sorrendi működése

Az AUTOTEST művelet önállóan átkapcsol a helyes mérőműveletre és önállóan kiválasztja az ideális méréstartományt; ilyenkor a BENNING CM 5-1 az alábbi sorrendben végzi a műveleteket:

Az alábbi ismérveknek kell teljesülniük:	
V_{AC}, V_{DC} amelyiknek nagyobb az aránya	feszültségmérés élesítve, ha: 1,3 V_{AC} ... 750,0 V_{AC} 2,1 V_{DC} ... 999,9 V_{DC} - 0,7 V_{DC} … - 999,9 V_{DC}
Ω))) ellenállás/ folytonosság	ellenállásmérés élesítve, ha: 0 Ω ... ∞ Ω 0,0 V_{AC} ... 0,9 V_{AC} - 0,4 V_{DC} ... - 0,2 V_{DC} 1,0 V_{DC} ... 2,0 V_{DC}
→| / -□□- dióda	diódavizsgálat élesítve, ha: 0,4 V_{DC} ... 0,8 V_{DC} (nyitóirányú feszültség)
A_{AC}, A_{DC} amelyiknek nagyobb az aránya	árammérés élesítve, ha: 0,9 A_{AC} ... 600,0 A_{AC} 0,9 A_{DC} ... 600,0 A_{DC}

7.2 Egyenfeszültség mérése

30 V feszültségig a bemenő ellenállás értéke minimum 4 kΩ. Növekvő bemenő feszültséggel nő a bemenő ellenállás is: 750 V-on ez 375 kΩ.

Méréshatár	Felbontás	Mérési pontosság	Túlterhelés védelem *1
2,1 V ... 1000 V	0,1 V	± (a mérési érték 0,3 %-a + 2 digit)	750 V_{eff}
- 0,7 V ... - 1000 V	0,1 V	± (a mérési érték 0,3 %-a + 2 digit)	750 V_{eff}

*1 Maximális mérési idő = 30 V-nál nagyobb feszültségeknél 30 másodperc

7.3 Váltakozó feszültség mérése

30 V feszültségig a bemenő ellenállás értéke minimum 4 kΩ. Növekvő bemenő feszültséggel nő a bemenő ellenállás is: 750 V-on ez 375 kΩ.

Méréshatár	Felbontás	Mérési pontosság *2 50 - 60 Hz frekvencián	Túlterhelés védelem *1
1,3 V ... 750,0 V	0,1 V	± (a mérési érték 0,9 %-a + 3 digit)	750 V_{eff}
		61 - 500 Hz frekvencián	
1,3 V ... 750,0 V	0,1 V	± (a mérési érték 1,5 %-a + 3 digit)	750 V_{eff}

*1 Maximális mérési idő = 30 V-nál nagyobb feszültségeknél 30 másodperc

*2 A mérési érték valóságos effektív érték (True RMS). A mérési pontosság szinusz formájú hullámalakra vonatkozik, és a méréshatár végén érvényes. Nem szinusz formájú hullámalak esetén a méréshatár 50%-áig érvényes. Nem szinusz formájú hullámalak esetén a mérési pontosság csökken. A Crest faktor függvényében a pontosság az alábbiak szerint változik:
Ha a Crest faktor 1,4 - 2,0 között van a pontosság + 1 %-al csökken,
Ha a Crest faktor 2,0 - 2,5 között van a pontosság + 2,5 %-al csökken,
Ha a Crest faktor 2,5 - 3,0 között van a pontosság + 4 %-al csökken.

7.4 Egyenáram mérése

Méréshatár	Felbontás	Mérési pontosság	Túlterhelés védelem
0,9 A ...600,0 A	0,1 A	± (a mérési érték 1,5 %-a + 5 digit)	600 A_{eff}

A megadott mérési pontosság akkor érvényes, ha a mérendő vezető a lakatfogó ⓲ fej közepén helyezkedik el. ld. 3. ábra egyen- és váltakozó áram mérése. Ha a vezető nem helyezhető a fej közepére a mérési hiba 1 %-al megnövekedhet. A maximális remanencia hiba 1 % (ismétlődő mérések esetén).

7.5 Váltakozó áram mérése

Méréshatár	Felbontás	Mérési pontosság *2 50 - 60 Hz frekvencián	Túlterhelés védelem
0,9 A ...600,0 A	0,1 A	± (a mérési érték 1,5 %-a + 5 digit)	600 A_{eff}
		61 - 400 Hz frekvencián	
0,9 A ... 600,0 A	0,1 A	± (a mérési érték 2 %-a + 5 digit)	600 A_{eff}

*2 A mérési érték valóságos effektív érték (True RMS). A mérési pontosság szinusz formájú hullámalakra vonatkozik, és a méréshatár végén érvényes. Nem szinusz formájú hullámalak esetén a méréshatár 50%-áig érvényes.

Nem szinusz formájú hullámalak esetén a mérési pontosság csökken. A Crest faktor függvényében a pontosság az alábbiak szerint változik:
Ha a Crest faktor 1,4 - 2,0 között van a pontosság + 1 %-al csökken,
Ha a Crest faktor 2,0 - 2,5 között van a pontosság + 2,5 %-al csökken,
Ha a Crest faktor 2,5 - 3,0 között van a pontosság + 4 %-al csökken.

A megadott mérési pontosság akkor érvényes, ha a mérendő vezető a lakatfogó ⑱ fej közepén helyezkedik el. ld. 3. ábra egyen- és váltakozó áram mérése. Ha a vezető nem helyezhető a fej közepére a mérési hiba 1 %-al megnövekedhet.

7.6 Ellenállásmérés és akusztikus folytonosság vizsgálat

Túlterhelés védelem: AC 750 V_{eff} / DC 1000 V

Méréshatár	Felbontás	Mérési pontosság	Max. üresjárási feszültség
0 Ω ...9999 Ω	1 Ω	± (a mérési érték 0,9 %-a + 2 digit)	1,8 V

A beépített zümmögő megszólal ha a mért R ellenállás kisebb 25 Ω - 400 Ω. A jelzőhang elhallgat, ha az R ellenállás értéke 400 Ω fölé emelkedik (ez a 0 °C - 40 °C hőmérsékleteknél van megadva).

7.7 Dióda vizsgálat

Túlterhelés védelem: AC 750 V_{eff} / DC 1000 V

Méréshatár	Felbontás	Mérési pontosság	Max. üresjárási feszültség
0,4 V ... 0,8 V	0,1 V	± (a mérési érték 0,9 %-a + 2 digit)	1,8 V

8. Mérés a BENNING CM 5-1-tel

8.1 A mérés előkészítése

A mérőkészüléket csak a megadott tárolási és munkakörülmények között használja.
A készüléket óvjuk a tartós napsugárzástól.

- Ellenőrizzük a mérőzsinórok névleges feszültség és áram adatait. A készülékhez tartozékként mellékelt mérőzsinórok megfelelőek a BENNING CM 5-1-höz.
- Vizsgáljuk át a mérőzsinórok szigetelését. Ha a szigetelés sérült a mérővezetéket haladéktalanul selejtezzük ki.
- Vizsgáljuk át a mérőzsinórok folytonosságát. Ha a mérővezeték szakadt a vezetéket haladéktalanul selejtezzük ki.
- A mérőkészülék melletti erős zavarforrások instabillá tehetik a kijelző működését és mérési hibákhoz vezethetnek.
- Méréseket csak akkor lehet végezni, ha teljesülnek az AUTOTEST művelet feltételei (lásd a 7.1 szakaszt: „ AUTOTEST művelet sorrendi működése).

Tudnivaló:
Órázott jelek, pl. a töltőkészülék által előállított áramok, hibás egyen-/váltó kijelzésekhez vezethetnek.

8.2 Feszültségmérés

⚠ **Figyeljünk a földhöz képest megengedett maximális feszültségre! Villamos veszélyforrás!**

A legnagyobb feszültség a multiméter mérőhüvelyein:
- COM mérőhüvely ⑪, és a
- V, Ω és ⏭ mérőhüvely ⑫

és a föld között a BENNING CM 5-1 mérőkészülék esetében a megengedett maximális feszültség max. 600 V CAT IV/ 1000 V CAT III.

- A (szürke) ⑩ gombbal kapcsoljuk be a BENNING CM 5-1 készüléket.
- A fekete mérőzsinórt csatlakoztassuk a COM ⑪ mérőhüvelyhez.
- A piros mérőzsinórt csatlakoztassuk a ⑫ V, Ω és ⏭ mérőhüvelyhez.
- A mérőzsinórokat csatlakoztassuk a mérési pontokra.
- Az AUTOTEST művelet a ❹ „AutoSense“ művelettel jelenik meg a ⑯ digitális kijelzőn. Ez a művelet önállóan állapítja meg a szükséges mérési műveletet (feszültséget) és az optimális méréstartományt.
- A kijelzőn ⑯ olvassuk le a mérési értéket.

⚠ **Tartsa meg az alsó méréstartományban fennálló korlátozásokat! A - 0,7 V_{DC} ... 2,1 V_{DC} tartományba eső feszültségek nem mérhetők.**
Váltófeszültségek csak 1,3 V_{AC} felett mérhetők.

Ld. 2. ábra: Egyen- es váltakozó feszültség mérés AUTOTEST művelettel

8.3 Árammérés

A BENNING CM 5-1 lakatfogó mérőhüvelyeire nem szabad bármilyen külső feszültséget kapcsolni. Távolítsuk el a műszerről a biztonsági mérővezetékeket.

- A (szürke) ⑩ gombbal kapcsoljuk be a BENNING CM 5-1 készüléket.
- A ❸ nyitókarral nyissuk ki a mérőfejet, és az egyerű áramvezető kábelre vagy sínre akasszuk rá a mérőfejet úgy, hogy az a mérőfej közepén legyen.
- Az AUTOTEST művelet a ❹ „AutoSense“ művelettel jelenik meg a ⑯ digitális kijelzőn. Ez a művelet önállóan állapítja meg a szükséges mérési műveletet (áram) és az optimális méréstartományt.
- A kijelzőn ⑯ olvassuk le a mérési értéket.

Ld. 3. ábra: Egyen- es váltakozó áram mérés AUTOTEST művelettel

8.4 Ellenállásmérés és akusztikus folytonosság vizsgálat

- A (szürke) ⑩ gombbal kapcsoljuk be a BENNING CM 5-1 készüléket.
- A fekete mérőzsinórt csatlakoztassuk a COM ⑪ mérőhüvelyhez.
- A piros mérőzsinórt csatlakoztassuk a ⑫ V, Ω és ⊣◀ mérőhüvelyhez.
- A mérőzsinórokat csatlakoztassuk a mérési pontokra.
- Az AUTOTEST művelet a ❹ „AutoSense“ művelettel jelenik meg a ⑯ digitális kijelzőn. Ez a művelet önállóan állapítja meg a szükséges mérési műveletet (ellenállás/ folytonosság) és az optimális méréstartományt.
- A kijelzőn ⑯ olvassuk le a mérési értéket.
- Ha a mérőhüvelyek közötti ellenállás 25 Ω - 400 Ω kisebb a beépített zümmögő megszólal.

Ld. 4. ábra: Ellenállásmérés
Ld. 5. ábra: Folytonosság vizsgálat zümmögővel

8.5 Dióda vizsgálat

- A (szürke) ⑩ gombbal kapcsoljuk be a BENNING CM 5-1 készüléket.
- A fekete mérőzsinórt csatlakoztassuk a COM ⑪ mérőhüvelyhez.
- A piros mérőzsinórt csatlakoztassuk a ⑫ V, Ω és ⊣◀ mérőhüvelyhez.
- A mérőzsinórokat csatlakoztassuk a mérési pontokra.
- Az AUTOTEST művelet a ❹ „AutoSense“ művelettel jelenik meg a ⑯ digitális kijelzőn. Ez a művelet önállóan állapítja meg a szükséges mérési műveletet (dióda) és az optimális méréstartományt.
- A kijelzőn ⑯ olvassuk le a mérési értéket.
- A folyásirányban normálisan meghajtott Si diódánál 0,4 V - 0,8 V közötti nyitóirányú feszültség jelenik meg a kijelzőn. Ha a kijelzőn nem látható a nyitóirányú feszültség, először a dióda polaritását vizsgáljuk felül. Ha továbbra sem jelenik meg nyitóirányú feszültség, a dióda nyitóirányú feszültsége kívül esik a méréshatárokon.

Ld. 6. ábra: Dióda vizsgálat

9. Karbantartás

Mielőtt a BENNING CM 5-1 mérőkészüléket kinyitjuk, feltétlenül feszültség mentesítsük a készüléket! Áramütés veszély!

A nyitott BENNING CM 5-1 mérőkészülékkel történő mérést **kizárólag felkészült villamos szakemberek végezhetnek, megfelelő óvintézkedések megtétele után.**
Ezért feltétlenül feszültség mentesítsük a mérőkészüléket mielőtt a készülék házat kinyitjuk.

- Távolítsuk el a mérőzsinórt és a mérőszondát a mérési helyről.
- Távolítsuk el a mérőzsinórt és a mérőszondát a BENNING CM 5-1 mérőkészülékről.
- Kapcsolja ki a BENNING CM 5-1 készüléket. Ehhez tartsa nyomva a (szürke) ⑩ gombot kb. 3 másodpercig.

9.1 A mérőkészülék biztosítása

Bizonyos körülmények esetén a BENNING CM 5-1 mérőkészülék biztonsága már nem szavatolható. Pl.:

- Látható sérülések a készülékházon,
- Mérési hibák,
- Hosszabb tárolás következtében fellépő felismerhető károsodások,
- A szokásostól eltérő szállítási igénybevételek következtében fellépő felismerhető károsodások,
- Az önellenőrzés sikertelensége és a „FAIL“ kijelzés megjelenése a kijelzőn.

Ilyen esetekben a BENNING CM 5-1 mérőkészüléket azonnal kapcsoljuk ki, és távolítsuk el a mérési helytől, és biztosítsuk az ismételt felhasználás ellen.

9.2 Tisztítás
A mérőkészülék házát kizárólag száraz, tiszta ruhával tisztítsuk. (esetleg speciális
tisztítókendővel) Ne használjunk semmiféle oldó- vagy súrolószert a készülék tisztításához. Feltétlenül ügyeljünk arra, hogy a teleptároló rekeszt és a telep csatlakozókat a telepekből esetlegesen kifolyó elektrolit nehogy bepiszkítsa.
Ha a telepekből kifolyó elektrolit a teleptároló rekeszt és a telep csatlakozókat bepiszkítja, vagy fehéres lerakódásokat tapasztalunk, itt is csak tiszta száraz törlőruhával tisztítsuk a készüléket.

9.3 Telepcsere

Mielőtt a BENNING CM 5-1 mérőkészüléket kinyitjuk, feltétlenül feszültség mentesítsük a készüléket! Áramütés veszély!

A BENNING CM 5-1 mérőkészüléket egy 9 V-os telep táplálja. Telepcsere szükséges ha a kijelzőn a telep szimbólum megjelenik.
A telepcserét a következőképpen végezzük:
- Távolítsuk el a mérőzsinórokat a mérési helyről.
- Távolítsuk el a mérőzsinórokat a BENNING CM 5-1 mérőkészülékről.
- Kapcsolja ki a BENNING CM 5-1 készüléket.
- A mérőkészülék hátoldalán lévő teleptartó csavarját csavarjuk ki.
- Emeljük ki a teleptároló rekesz fedelét.
- Távolítsuk el a kimerült telepet.
- Az új telepre helyezzük fel a csatlakozó vezetéket és helyezzük be a tartórekeszbe. Ügyeljünk arra, hogy a telepvezeték ne legyen becsípődve.
- Helyezzük vissza a teleptároló rekesz fedelét és csavarjuk vissza a csavarját.

Lásd 7 ábra: Telepcsere

Figyeljünk a környezet védelmére! A kimerült telepeket ne dobjuk a háztartási szemétbe! Gyűjtsük össze és helyezzük el egy használt elem begyűjtőben vagy veszélyes hulladék lerakóban!

9.4 Kalibrálás
Ahhoz hogy a megadott mérési pontosságot elérjük a mérőkészüléket rendszeresen gyári szervizünkben kalibrálni kell. Ajánljuk az évente történő kalibrálást. Kalibráláshoz a készüléket vissza kell küldeni a következő címre:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Műszaki adatok a mérőkészük tartozékokhoz
4 mm-es biztonsági mérővezeték ATL 2
- Szabvány: EN 61010-031,
- Maximális mérési feszültség a földhöz mérve (⏚) és mérési kategória: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
- Maximális áramterhelés: 10 A,
- Érintésvédelmi osztály II (⧈), teljes körű, megerősített kettős szigetelés,
- Szennyeződési fokozat: 2,
- Hossz: 1,4 m, AWG 18,
- Környezeti feltételek:
  Legnagyobb alkalmazási magasság: maximum 2000 m,
  Hőmérséklet: 0 °C ... + 50 °C, Levegő nedvességtartalma 50 % ... 80 %
- Csak kifogástalan állapotban lévő, és ezen utasításnak megfelelő mérővezetékeket használjon, emellett be kell tartani a szükséges védőintézkedéseket.
- Ha a mérővezeték vagy a csatlakozó szigetelése megsérült, vagy a vezeték szakadt, a mérővezetéket ki kell selejtezni.
- A mérőszondák csupasz mérőcsúcsait ne érintsék meg! Csak a száránál fogják meg a mérőszondákat!
- Az L alakú csatlakozó dugót csatlakoztassa a mérőkészülékhez!

11. Környezetvédelem

Kérjük, hogy a készüléket élettartama végén juttassa el a rendelkezésre álló visszavételi- illetve begyűjtőhelyre.

Istruzioni d'uso
BENNING CM 5-1

Multimetro digitale a pinza con funzione AUTOTEST per misure di
- tensione continua
- tensione alternata
- corrente continua
- corrente alternata
- resistenza
- per prove di continuità
- per prove dei diodi

Indice

1. **Avvertenze per l'utente**
2. **Avvertenze sulla sicurezza**
3. **Dotazione standard**
4. **Descrizione apparecchio**
5. **Dati di carattere generale**
6. **Condizioni ambientali**
7. **Dati elettrici**
8. **Misure con il BENNING CM 5-1**
9. **Manutenzione**
10. **Dati tecnici degli accessori di misurazione**
11. **Informazioni ambientali**

1. Avvertenze per l'utente

Le presenti istruzioni sono destinate a

- elettrotecnici ed a
- personale qualificato in elettrotecnica

Il BENNING CM 5-1 è previsto per misure in ambiente asciutto e non deve essere impiegato in circuiti con una tensione nominale superiore a 1000 V CC e 750 V CA (per maggiori dettagli vedere la sezione 6 "Condizioni ambientali").

Nelle istruzioni d'uso e sul BENNING CM 5-1 vengono usati i seguenti simboli:

Applicazione e rimozione consentite su conduttori PERICOLOSAMENTE ATTIVI.

Pericolo di scariche elettriche! Si trova nelle avvertenze che devono essere osservate per evitare pericoli per il personale.

Prestare, attenzione alla documentazione!
Questo simbolo indica che si devono osservare le avvertenze contenute nelle istruzioni, al fine evitare pericoli.

Questo simbolo riportato sul BENNING CM 5-1 significa che il BENNING CM 5-1 dispone di isolamento di protezione (classe di protezione II).

Questo simbolo sullo strumento BENNING CM 5-1 significa che lo strumento è conforme alle normative UE.

Questo simbolo compare sul display per segnalare una batteria scarica.

Questo simbolo contrassegna il campo „Prove di continuità".
Il cicalino indica acusticamente il risultato.

(CC) Tensione o corrente continue

(CA) Tensione o corrente alternate

Terra (tensione verso terra)

Avvertenza

Dopo aver rimosso l'etichetta adesiva „Warnung..." (sul coperchio della batteria) appare il testo inglese!

2. Avvertenze sulla sicurezza

L'apparecchio è stato costruito e collaudato in conformità a
DIN VDE 0411 Parte 1/ EN 61010-1
ed ha lasciato lo stabilimento in un ineccepibile stato di sicurezza.
Per mantenere tale stato e garantire un esercizio sicuro, l'utente deve osservare le avvertenze e le annotazioni di avviso contenute nelle presenti istruzioni. Comportamenti erronei e l'inosservanza degli avvertimenti possono provocare **lesioni** gravi o **morte**.

⚠ **Usare la massima accortezza durante lavori su conduttori nudi o sul cavo d'alimentazione principale. Un eventuale contatto con i conduttori può causare un elettroshock.**

⚠ **L'apparecchio può essere utilizzato solo in circuiti della categoria di sovratensione III con max. 1000 V conduttore rispetto a terra o della categoria di sovratensione IV con max. 600 V conduttore rispetto a terra.**
Tenere presente che lavori eseguiti su parti ed impianti sotto tensione sono fondamentalmente pericolosi. Già tensioni a partire da 30 V CA e 60 V CC possono implicare pericolo di morte.

⚠ **Prima di ogni messa in esercizio controllare che l'apparecchio ed i relativi cavi non presentino danni.**

Se si presume che non sia più possibile un esercizio sicuro, si deve allora mettere fuori servizio l'apparecchio ed al sicuro da un esercizio non intenzionale.

È da presumere che non sia più possibile un esercizio sicuro,
- se l'apparecchio o i cavetti mostrano danni evidenti,
- se l'apparecchio non funziona più,
- dopo prolungato stoccaggio in condizioni sfavorevoli,
- in seguito a condizioni particolari di trasporto,
- presenza di umidità nell'apparecchio o nei circuiti di misura,
- errore dell'autotest e visualizzazione di „FAIL" sul display.

⚠ **Per escludere qualsiasi pericolo,**
- **non toccare i puntali nudi dei cavetti,**
- **infilare gli spinotti dei cavetti nelle apposite boccole del multimetro**

⚠ **Manutenzione:**
Non aprire il dispositivo di prova, in quanto non contiene componenti che possono essere riparate dall'utente. Soltanto personale qualificato può effettuare lavori di riparazione e assistenza.

⚠ **Pulizia:**
Pulire regolarmente il contenitore con un panno e un detergente a secco. Non utilizzare lucidi o solventi.

3. Dotazione standard

Fanno parte della dotazione standard del BENNING CM 5-1:
- 3.1 un multimetro BENNING CM 5-1,
- 3.2 un cavetto di sicurezza rosso (lungh. = 1,4 m; puntale da Ø = 4 mm),
- 3.3 un cavetto di sicurezza nero (lungh. = 1,4 m; puntale da Ø = 4 mm),
- 3.4 una custodia compatta,
- 3.5 una batteria da 9 V come prima dotazione inserita nell'apparecchio,
- 3.6 istruzioni d'uso.

Avvertenza su parti soggette a consumo:
- il BENNING CM 5-1 viene alimentato da una batteria integrata da 9 V (IEC 6 LR 61).
- I cavetti di sicurezza ATL-2 sopra menzionati (Codice ricambio 044118) (accessori collaudati) corrispondono a CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V e sono ammessi per una corrente di 10 A.

4. Descrizione apparecchio

Si veda ill. 1: Lato anteriore apparecchio

Gli elementi di indicazione e comando riportati nell'ill. 1 vengono definiti come segue:

❶ **Indicazione relativa alla polarità**, per l'assegnazione della direzione di corrente tramite l'indicazione di polarità,
❷ **Collare della pinza**, protegge dal contatto con il conduttore,
❸ **Leva di apertura**, per aprire e chiudere la pinza,
❹ **AutoSense**, simbolo della funzione AUTOTEST
❺ **Zero**, indicazione di taratura dello zero per le misure di corrente CC,
❻ **APO**, compare se Auto Power Off è attivato (la pinza si spegne dopo 20 min.),
❼ ϟ, compare se tensione pericolosa > 30 V
❽ **Indicatore di polarità**, la polarizzazione contraria ai contrassegni di polarità viene indicata con „-“ ,
❾ **Indicazione carica batterie**, compare in caso di batterie scariche,
❿ **Tasto (grigio)**, con le seguenti funzioni:
- **POWER**, per l'accensione/ spegnimento del BENNING CM 5-1
- **(AUTO) POWER OFF**, attivazione/ disattivazione dello spegnimento automatico
- **Taratura ZERO**, per la taratura dello zero delle misure di corrente CC
- **(AUTO) HOLD**, memorizzazione automatica dei valori di misura,
- **HOLD**, memorizzazione dei valori di misura,

⓫ **Boccola COM**, boccola plurifunzione per le misure di tensione, resistenza e per le prove di continuità,
⓬ **Boccola** (polo positivo [1]) per V, Ω e ⭲|
⓭ **Indicatori di portata**,
⓮ **LoZi**, indicazione della resistenza di ingresso minima per le misure di tensione (4 kΩ ... 375 kΩ),
⓯ **Auto**, **HOLD** e **AutoHOLD**, visibile se la memorizzazione del valore di misura corrispondente è attivo,
⓰ **Display digitale** dei valori misura e indicazione del superamento di portata,
⓱ **AUTO BACKLIT**, sensore della retroilluminazione automatica,
⓲ **Pinza**, per avvolgere il conduttore unipolare percorso da corrente,

[1]) Ci si riferisce all'indicazione automatica di polarità con tensione continua

5. Dati di carattere generale

5.1 Dati generali relativi al multimetro con pinza

5.1.1 Il display digitale ⓰ è del tipo a cristalli liquidi a 4 cifre con un'altezza dei caratteri di 14 mm e con punto decimale. Il massimo valore indicabile è 9999.

5.1.2 L'indicazione di polarità ❽ funziona automaticamente. Viene segnalata solo una polarità contraria alla definizione delle boccole/ contrassegni di polarità ❶ con „-“.

5.1.3 Il BENNING CM 5-1 si accende o spegne tramite il tasto (grigio) ❿. Per spegnere l'apparecchio tenere premuto il tasto per circa 3 secondi.

5.1.4 Il superamento di portata viene indicato con „OL“ o „-OL“ e talvolta con un segnale acustico.
Attenzione, non si ha alcuna indicazione o alcun avvertimento in caso di sovraccarico!

5.1.5 Taratura dello zero (ZERO)
La pressione del tasto (grigio) ❿ per la durata approssimativa di 1 secondo determina la taratura dello zero per le misure di corrente continua. Il display visualizza uno „ZERO“ ❺ lampeggiante.

5.1.6 Memorizzazione dei valori misura „HOLD“: Con l'azionamento del tasto (grigio) ❿ si memorizza il risultato della misurazione. Contemporaneamente display visualizza il simbolo „HOLD“ ⓯. Con un secondo azionamento del tasto ❿ si torna nella modalità misura.
Con la memorizzazione del valore misura „HOLD“ attiva, il multimetro riconosce lo scostamento di un segnale di misura dall'indicatore, se il segnale di misura di una stessa unità è aumentato di 50 digit o se è stato rilevato un segnale di misura di un'altra funzione di misurazione. La variazione del segnale di misura è indicata con una visualizzazione lampeggiante unitamente a un segnale acustico continuato.

5.1.7 Memorizzazione automatica del valore misura „AutoHOLD“ (solo per le misurazioni di corrente CA/CC da 3 A): Premendo il tasto (grigio) ❿ per più di 5 secondi durante l'accensione dell'apparecchio, sul display appare „AutoHOLD“ ⓯ lampeggiante, con conseguente attivazione. Se il multimetro rileva un valore misura costante, il cicalino integrato emette tre segnali acustici e il valore misura viene mantenuto sul display per 5 secondi con il simbolo „AutoHOLD“ Con l'azionamento del tasto (grigio) ❿ si memorizza il valore misura. Se la funzione „AutoHOLD“ è attiva la funzione APO è disattivata.

5.1.8 La velocità nominale di misurazione del BENNING CM 5-1 è di circa 5

misurazioni al secondo per l'indicazione digitale.

5.1.9 Il BENNING CM 5-1 dispone di una funzione di autotest. Non utilizzare il BENNING CM 5-1 se il display visualizza „FAIL. In caso di errore spegnere e riaccendere l'apparecchio. Se l'errore persiste, inviare il BENNING CM 5-1 presso il Centro assistenza (vedere il sezione 9.4 „Taratura").

5.1.10 Il BENNING CM 5-1 si spegne autonomamente dopo circa 20 minuti (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff). Con l'azionamento del tasto (grigio) ⑩ si accende nuovamente. Il segnale acustico del cicalino integrato indica lo spegnimento autonomo dell'apparecchio. È possibile disattivare lo spegnimento automatico tenendo premuto il tasto ⑩ per circa 3 secondi, durante l'accensione. Il display visualizza „APO" ⑥ lampeggiante. Un'ulteriore breve pressione del tasto ⑩ all'accensione determina nuovamente l'attivazione dello spegnimento automatico.

5.1.11 Coefficiente di temperatura del valore misura: 0,2 x (precisione di misura indicata)/ °C < 18 °C o > 28 °C, in rapporto al valore della temperatura di riferimento di 23 °C.

5.1.12 Il BENNING CM 5-1 viene alimentato da una batteria da 9 V (IEC 6 LR 61).

5.1.13 Se la tensione batteria scende al di sotto della tensione di lavoro prevista per il BENNING CM 5-1, compare sul display il simbolo di una batteria ⑨.

5.1.14 La durata di una batteria è di circa 125 ore (batterie alcaline).

5.1.15 Dimensioni apparecchio:
(Lungh. x largh. x alt.) = 215 x 85 x 51 mm
Peso apparecchio: 360 g

5.1.16 I cavetti di sicurezza sono realizzati con tecnica di inserimento da 4 mm. I cavetti di sicurezza in dotazione sono espressamente adatti alla tensione ed alla corrente nominali del BENNING CM 5-1.

5.1.17 Apertura massima pinza: 35 mm

5.1.18 Diametro massimo conduttore: 30 mm

6. Condizioni ambientali

- Il BENNING CM 5-1 è previsto per l'esecuzione di misure in ambiente asciutto
- Altezza barometrica nell'esecuzione di misure: max. 2000 m
- Categorie sovratensione/ posizionamento: IEC 60664-1/ IEC 61010-1
  → 600 V categoria IV, 1000 V categoria III
- Grado di inquinamento: 2
- Tipo di protezione: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529),
  IP 30 significa: protezione contro l'accesso a parti pericolose e protezione contro corpi estranei solidi > 2,5 mm di diametro, (3 - prima cifra). Nessuna protezione contro l'acqua, (0 - seconda cifra).
- Temperatura di funzionamento ed umidità relativa dell'aria:
  con una temperatura di funzionamento da 0 °C a 30 °C: umidità relativa dell'aria inferiore a 80 %,
  con una temperatura di funzionamento da 31 °C a 40 °C: umidità relativa dell'aria inferiore a 75 %,
  con una temperatura di funzionamento da 41 °C a 50 °C: umidità relativa dell'aria inferiore a 45 %
- Temperatura di stoccaggio: il BENNING CM 5-1 può essere immagazzinato a temperature da - 20 °C a + 60 °C (umidità dell'aria da 0 a 80 %). In tal caso si deve rimuovere la batteria dall'apparecchio.

7. Dati elettrici

Annotazione: la precisione di misura viene indicata come somma di

- una quota relativa del valore misura e
- di una quantità di digit (cioè passi numerici) dell`ultima posizione.

Tale precisione di misura è valida con temperature da 18 °C a 28 °C ed un'umidità relativa dell'aria inferiore a 80 %.

7.1 Priorità della funzione di AUTOTEST

La funzione AUTOTEST si commuta sulla funzione di misura appropriata e seleziona la portata di misura ideale. Nel far ciò il BENNING CM 5-1 opera con il seguente ordine:

Rispettare i criteri seguenti:	
V_{CA}, V_{CC} con la quota maggiore	Misura di tensione attiva se: 1,3 V_{AC} ... 750,0 V_{AC} 2,1 V_{DC} ... 999,9 V_{DC} - 0,7 V_{DC} ... - 999,9 V_{DC}
Ω))) Resistenza/ continuità	Misura di resistenza attiva se: 0 Ω ... ∞ Ω 0,0 V_{AC} ... 0,9 V_{AC} - 0,4 V_{DC} ... - 0,2 V_{DC} 1,0 V_{DC} ... 2,0 V_{DC}
→| / -□□- Diodi	Controllo diodi attivo se: 0,4 V_{DC} ... 0,8 V_{DC} (tensione di flusso)
A_{CA}, A_{CC} con la quota maggiore	Misura di corrente attiva se: 0,9 A_{AC} ... 600,0 A_{AC} 0,9 A_{DC} ... 600,0 A_{DC}

7.2 Portate tensione continua

La resistenza di ingresso è almeno 4 kΩ per tensioni fino a 30 V. La resistenza di ingresso aumenta con incremento di tensione di ingresso a 375 kΩ per 750 V.

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Protezione sovraccarico *1
2,1 V ... 1000 V	0,1 V	± (0,3 % del valore misura + 2 digit)	750 V_{eff}
- 0,7 V ... - 1000 V	0,1 V	± (0,3 % del valore misura + 2 digit)	750 V_{eff}

*1 Tempo di misura massimo = 30 secondi per tensioni maggiori di 30 V

7.3 Portate tensione alternata

La resistenza di ingresso è almeno 4 kΩ per tensioni fino a 30 V. La resistenza di ingresso aumenta con incremento di tensione di ingresso a 375 kΩ per 750 V.

Portata	Risoluzione	Precisione misure *2 nel campo frequenze da 50 Hz a 60 Hz	Protezione sovraccarico *1
1,3 V ... 750,0 V	0,1 V	± (0,9 % del valore misura + 3 digit)	750 V_{eff}
		nel campo frequenze da 61 Hz a 500 Hz	
1,3 V ... 750,0 V	0,1 V	± (1,5 % del valore misura + 3 digit)	750 V_{eff}

*1 Tempo di misura massimo = 30 secondi per tensioni maggiori di 30 V

*2 Il valore misura viene acquisito ed indicato come valore effettivo reale (True RMS, accoppiamento CA). La precisione di misura è specificata per una forma d'onda sinusoidale e riferita al valore finale della portata nonché per una forma d'onda non sinusoidale fino al 50 % del valore finale di portata. Con forme d'onda non sinusoidali il valore indicato diviene più impreciso. Ne risulta per i seguenti fattori di cresta un errore addizionale:
fattore cresta da 1,4 a 2,0 errore addizionale + 1 %
fattore cresta da 2,0 a 2,5 errore addizionale + 2,5 %
fattore cresta da 2,5 a 3,0 errore addizionale + 4 %

7.4 Portate corrente continua

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Protezione sovraccarico
0,9 A ...600,0 A	0,1 A	± (1,5 % del valore misura + 5 digit)	600 A_{eff}

La precisione indicata è specificata per conduttori che vengono avvolti al centro dalla pinza ⓲ (si veda ill. 3 misure di corrente continua/ alternata). Per i conduttori che non vengono avvolti al centro si deve considerare un errore addizionale dell' 1 % del valore indicato.
Errore di rimanenza massimo: 1 % (nelle misurazioni che si ripetono)

7.5 Portate corrente alternata

Portata	Risoluzione	Precisione misure *2 nel campo frequenze da 50 Hz a 60 Hz	Protezione sovraccarico
0,9 A ...600,0 A	0,1 A	± (1,5 % del valore misura + 5 digit)	600 A_{eff}
		nel campo frequenze da 61 Hz a 400 Hz	
0,9 A ... 600,0 A	0,1 A	± (2 % del valore misura + 5 digit)	600 A_{eff}

*2 Il valore misura viene acquisito ed indicato come valore effettivo reale (True RMS, accoppiamento CA). La precisione di misura è specificata per una forma d'onda sinusoidale e riferita al valore finale di portata nonché per una forma d'onda non sinusoidale fino al 50% del valore finale della portata.
Con forme d'onda non sinusoidali il valore indicato diviene più impreciso. Ne risulta per i seguenti fattori di cresta un errore addizionale:
fattore cresta da 1,4 a 2,0 errore addizionale + 1 %
fattore cresta da 2,0 a 2,5 errore addizionale + 2,5 %
fattore cresta da 2,5 a 3,0 errore addizionale + 4 %

La precisione indicata è specificata per conduttori che vengono avvolti al centro dalla pinza ⑱ (si veda ill. 3 misure corrente continua/ alternata). Per i conduttori che non vengono avvolti al centro dalla pinza si deve considerare un errore addizionale dell' 1 % del valore indicato.

7.6 Portate resistenza e prova di continuità acustica
Protezione da sovraccarico: AC 750 V_{eff} / DC 1000 V

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Tensione a vuoto max.
0 Ω ...9999 Ω	1 Ω	± (0,9 % del valore misura + 2 digit)	1,8 V

Il cicalino integrato emette un segnale acustico per una resistenza R inferiore a 25 Ω a 400 Ω. Il segnale acustico si arresta con resistenza R maggiore di 400 Ω (specificata per temperature da 0 °C a 40 °C).

7.7 Prova dei diodi
Protezione da sovraccarico: AC 750 V_{eff} / DC 1000 V

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Tensione a vuoto max.
0,4 V ... 0,8 V	0,1 V	± (0,9 % del valore misura + 2 digit)	1,8 V

8. Misure con il BENNING CM 5-1

8.1 Preparazione delle misure
- Conservare ed usare il BENNING CM 5-1 solo alle condizioni di stoccaggio e di temperatura di funzionamento indicate, evitare l'esposizione continua all'irraggiamento solare.
- Controllare le indicazioni di corrente e tensione nominali sui cavetti di sicurezza. I cavetti di sicurezza in dotazione corrispondono per tensione e corrente nominali al BENNING CM 5-1.
- Controllare l'isolamento dei cavetti di sicurezza. Se l'isolamento è danneggiato, i cavetti di sicurezza devono essere immediatamente esclusi dall'impiego.
- Controllare la continuità dei cavetti di sicurezza. Se il conduttore dei cavetti di sicurezza è interrotto, essi devono essere immediatamente esclusi dall'impiego.
- Forti fonti di disturbo in prossimità del BENNING CM 5-1 possono causare indicazioni instabili ed errori di misura.
- È possibile effettuare le misurazioni in presenza delle condizioni richieste per la funzione AUTOTEST (vedere sezione 7.1 „Priorità della funzione AUTOTEST").

Avvertenza:
I segnali a impulsi, ad esempio di correnti create da apparecchiature di carica, possono determinare errori dell'indicatore CA/ CC.

8.2 Misure di tensione

Osservare la tensione massima rispetto al potenziale di terra! Pericolo di scariche elettriche!

La tensione massima, che può essere presente sulle boccole,
- COM ⑪
- ⑫ per V, Ω e ⊣◀
del BENNING CM 5-1 rispetto a terra, è di 600 V CAT IV/ 1000 V CAT III.

- Accendere il BENNING CM 5-1 con il tasto (grigio) ⑩.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccola COM ⑪ del BENNING CM 5-1.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza rosso nella boccola ⑫ per V, Ω e ⊣◀ del BENNING CM 5-1.
- Mettere in contatto i cavetti di sicurezza con i punti misura.
- Il display digitale ⑯ indica la funzione AUTOTEST con „AutoSense" ❹. Essa segnala automaticamente la funzione di misura necessaria (tensione) e la portata di misura ottimale.

- Leggere il valore misura sul display digitale ⑯ del BENNING CM 5-1.

Rispettare le restrizioni nella portata inferiore!
Non è possibile effettuare misurazioni di tensione continua nella portata - 0,7 V_{CC} ... 2,1 V_{CC}.
Misurazioni di tensione alternata solo con tensioni > 1,3 V_{CA}.

Si veda ill. 2: Misura tensione continua/ alternata con funzione AUTOTEST

8.3 Misure di corrente

Non applicare tensione ai contatti del BENNING CM 5-1! Rimuovere eventualmente i cavetti di sicurezza connessi.

- Accendere il BENNING CM 5-1 con il tasto (grigio) ⑩.
- Azionare la leva di apertura ③, avvolgere al centro il conduttore unipolare percorso da corrente con la pinza del BENNING CM 5-1.
- Il display digitale ⑯ indica la funzione AUTOTEST con „AutoSense" ④. Essa segnala automaticamente la funzione di misura necessaria (corrente) e la portata di misura ottimale.
- Leggere il valore misura sul display digitale ⑯ del BENNING CM 5-1.

Si veda Ill. 3: Misura corrente continua/ alternata con funzione AUTOTEST

8.4 Misure di resistenza e prova di continuità acustica

- Accendere il BENNING CM 5-1 con il tasto (grigio) ⑩.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccola COM ⑪ del BENNING CM 5-1.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza rosso nella boccola ⑫ per V, Ω e ⊣◀ del BENNING CM 5-1.
- Mettere in contatto i cavetti di sicurezza con i punti misura.
- Il display digitale ⑯ indica la funzione AUTOTEST con „AutoSense" ④. Essa segnala automaticamente la funzione di misura necessaria (resistenza/ continuità) e la portata di misura ottimale.
- Leggere il valore misura sul display digitale ⑯ del BENNING CM 5-1.
- Se la resistenza del conduttore tra la boccola COM ⑪ e la boccola ⑫ per V, Ω e ⊣◀ è inferiore a 25 Ω a 400 Ω, il cicalino integrato nel BENNING CM 5-1 emette un segnale acustico.

Si veda ill. 4: Misura di resistenza
Si veda ill. 5: Prova di continuità con cicalino

8.5 Prova dei diodi

- Accendere il BENNING CM 5-1 con il tasto (grigio) ⑩.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccola COM ⑪ del BENNING CM 5-1.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza rosso nella boccola ⑫ per V, Ω e ⊣◀ del BENNING CM 5-1.
- Mettere in contatto i cavetti di sicurezza con i punti misura.
- Il display digitale ⑯ indica la funzione AUTOTEST con „AutoSense" ④. Essa segnala automaticamente la funzione di misura necessaria (diodi) e la portata di misura ottimale.
- Leggere il valore misura sul display digitale ⑯ del BENNING CM 5-1.
- La tensione di flusso normale del diodo Si applicato in direzione del flusso è indicata tra 0,4 V e 0,8 V. In caso di assenza di indicazione della tensione di flusso verificare subito la polarizzazione del diodo. Se ancora non si visualizza, la tensione di flusso del diodo si trova al di fuori delle soglie di misura.

Si veda ill. 6: Prova dei diodi

9. Manutenzione

Prima di aprire il BENNING CM 5-1 assicurarsi che esso non sia sotto tensione! Pericolo di scariche elettriche!

Lavori sul BENNING CM 5-1 aperto e sotto tensione **sono riservati esclusivamente ad elettrotecnici, che devono prendere particolari misure per la prevenzione di infortuni.**
Il BENNING CM 5-1 deve essere reso libero da tensione, prima di spegnerlo, nel modo che segue:

- rimuovere in primo luogo entrambi i cavetti di sicurezza dall'oggetto delle misure.
- Rimuovere poi entrambi i cavetti di sicurezza dal BENNING CM 5-1.
- Spegnere il BENNING CM 5-1. Tenere premuto il tasto (grigio) ⑩ per circa 3 secondi.

9.1 Messa in sicurezza dell'apparecchio
In determinate condizioni non si può più garantire la sicurezza nell'impiego del BENNING CM 5-1; ad esempio in caso di:
- danni visibili dell'involucro,
- errori nelle misure,
- conseguente riconducibili a sollecitazioni meccaniche dovute a condizione di trasporto eccezionale
- errore dell'autotest, il display visualizza „FAIL".

In tali casi si deve immediatamente spegnere il BENNING CM 5-1, rimuoverlo dai punti di misura e metterlo al sicuro da ulteriore utilizzo.

9.2 Pulizia
Pulire esternamente l'involucro con un panno pulito ed asciutto (eccezione: panni particolari per pulizia). Non usare solventi e/ o abrasivi per pulire il BENNING CM 5-1. Prestare particolare attenzione a che il vano batterie ed i relativi contatti non vengano sporcati da elettrolito fuoriuscito dalle batterie. Nel caso in cui si rilevino tracce di elettrolito o depositi bianchi nel vano batterie o sull'involucro, rimuoverli usando anche in questo caso un panno asciutto.

9.3 Sostituzione della batteria

⚠ **Prima di aprire il BENNING CM 5-1 assicurarsi che esso non sia sotto tensione! Pericolo di scariche elettriche!**

Il BENNING CM 5-1 viene alimentato da una batteria integrata da 9 V. Si rende necessaria la sostituzione della batteria (si veda ill. 7), se sul display ⓰ compare il simbolo ❾ di una batteria.
Modalità di sostituzione della batteria:
- Rimuovere dal circuito oggetto di misure i cavetti di sicurezza.
- Rimuovere dal BENNING CM 5-1 i cavetti di sicurezza.
- Spegnere il BENNING CM 5-1.
- Deporre il BENNING CM 5-1 sul lato anteriore e svitare la vite dal coperchio batteria.
- Sollevare il coperchio (nella cavità dell'involucro) dalla parte inferiore.
- Rimuovere la batteria scarica dal vano e staccare con cautela le linee di alimentazione dalla batteria.
- La nuova batteria deve essere connessa con le linee di alimentazione. Queste devono essere disposte in modo tale che non vengano schiacciate tra le parti dell'involucro. Inserire poi la batteria nell'apposito spazio del vano batteria.
- Inserire a scatto il coperchio della batteria nella parte inferiore e riavvitare la vite.

Si veda ill. 7: Sostituzione batteria

⚠ **Si dia un contributo alla protezione dell'ambiente! Le batterie non devono essere smaltite con i rifiuti domestici. Esse possono essere consegnate presso un centro di raccolta per batterie usate o di rifiuti speciali. Informarsi presso il proprio comune.**

9.4 Taratura
Per conservare la precisione indicata dei risultati delle misure, l'apparecchio deve essere sottoposto a taratura ad intervalli regolari presso il nostro servizio assistenza. Consigliamo un intervallo di taratura di un anno. Inviare a tal fine l'apparecchio al seguente indirizzo:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Dati tecnici degli accessori di misurazione
4 mm di circuito di misura di sicurezza ATL 2
- Norma: EN 61010-031,
- Tensione massima di misurazione a massa (⏚) e categoria di misurazione: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
- Corrente massima di misurazione: 10 A,
- Classe di protezione II (⧈), isolamento continuo doppio o rafforzato,
- Grado di inquinamento: 2,
- Lunghezza: 1,4 m, 18 AWG,
- Condizioni ambientali:
  altezza barometrica massima nelle misurazioni: 2000 m,
  temperatura: da 0 °C fino a + 50 °C, umidità da 50 % fino a 80 %
- Usare i circuiti di misura soltanto se gli stessi si trovano in uno stato

ineccepibile e in conformità alle presenti istruzioni, perché altrimenti la protezione prevista potrebbe essere pregiudicata.
- Separare il circuito di misura qualora l'isolamento fosse danneggiato o si sia verificata una interruzione nel cavo/ nella spina.
- Non toccare il circuito di misura sui puntali di contatto scoperti. Afferrare il circuito di misura soltanto sulla parte prevista a tale scopo!
- Inserire i collegamenti ad angolo nell'apparecchiatura di misurazione.

11. Informazioni ambientali

Onde tutelare l'ambiente, non buttate l'apparecchio tra i normali rifiuti al termine della sua vita utile, ma portatelo presso i punti di raccolta specifici per questi rifiuti previsti dalla normativa vigente.

Gebruiksaanwijzing
BENNING CM 5-1

Digitale stroomtang-multimeter met AUTOTEST-functie voor het meten van:
- Gelijkspanning
- Wisselspanning
- Gelijkstroom
- Wisselstroom
- Weerstand
- Doorgangscontrole
- Diodencontrole

Inhoud:

1. **Opmerkingen voor de gebruiker**
2. **Veiligheidsvoorschriften**
3. **Leveringsomvang**
4. **Beschrijving van het apparaat**
5. **Algemene kenmerken**
6. **Gebruiksomstandigheden**
7. **Elektrische gegevens**
8. **Meten met de BENNING CM 5-1**
9. **Onderhoud**
10. **Technische gegevens van meetkabelset**
11. **Milieu**

1. Opmerkingen voor de gebruiker

Deze gebruiksaanwijzing is bedoeld voor

- elektriciens en
- elektrotechnici.

De BENNING CM 5-1 is bedoeld voor metingen in droge ruimtes en mag niet worden gebruikt in elektrische circuits met een nominale spanning hoger dan 1000 V DC en 750 V AC (zie ook pt. 6: 'Gebruiksomstandigheden').

In de gebruiksaanwijzing en op de BENNING CM 5-1 worden de volgende symbolen gebruikt:

Aanleggen om GEVAARLIJKE ACTIEVE geleider of demonteren van deze is toegestaan.

Waarschuwing voor gevaarlijke spanning. Verwijst naar voorschriften die in acht genomen moeten worden om gevaar voor de omgeving te vermijden.

Let op de gebruiksaanwijzing. Dit symbool geeft aan dat de aanwijzingen in de handleiding in acht genomen moeten worden om gevaar te voorkomen.

Dit symbool geeft aan dat de BENNING CM 5 dubbel geïsoleerd is (beschermingsklasse II).

Dit symbool op de BENNING CM 5-1 betekent dat de BENNING CM 5-1 in overeenstemming met de EU-richtlijnen is.

Dit symbool verschijnt in het scherm bij een te lage batterijspanning.

Dit symbool geeft de instelling 'doorgangstest' aan.
De zoemer geeft bij doorgang een akoestisch signaal.

DC: gelijkspanning/-stroom

AC: wisselspanning/-stroom

Aarding (spanning t.o.v. aarde)

Let op:
Na het verwijderen van de sticker „Warnung....“ (op de batterijdeksel) verschijnt de Engelse tekst!

2. Veiligheidsvoorschriften

Dit apparaat is gebouwd en getest volgens de voorschriften:
DIN VDE 0411 deel 1/ EN 61010-1
en heeft, vanuit een veiligheidstechnisch oogpunt, de fabriek verlaten in een perfecte staat. Om deze staat te handhaven en om zeker te zijn van gebruik zonder gevaar, dient de gebruiker goed te letten op de aanwijzingen en waarschuwingen zoals aangegeven in deze gebruiksaanwijzing. Een verkeerd gebruik en niet-naleving van de waarschuwingen kan ernstig **letsel** of de **dood** tot gevolg hebben.

Wees extreem voorzichtig tijdens het werken met blanke draden of hoofdleidingen. Contact met spanningsvoerende leidingen kan elektrocutie veroorzaken.

De BENNING CM 5-1 mag alleen worden gebruikt in elektrische circuits van overspanningscategorie III met max. 1000 V of overspanningscategorie IV met max. 600 V ten opzichte van aarde. Bedenk dat werken aan installaties of onderdelen die onder spanning staan, in principe altijd gevaar kan opleveren. Zelfs spanningen vanaf 30 V AC en 60 V DC kunnen voor mensen al levensgevaarlijk zijn.

Elke keer, voordat het apparaat in gebruik wordt genomen, moet het worden gecontroleerd op beschadigingen. Ook de veiligheidsmeetsnoeren dienen nagezien te worden.

Bij vermoeden dat het apparaat niet meer geheel zonder gevaar kan worden gebruikt, mag het dan ook niet meer worden ingezet, maar zodanig worden opgeborgen dat het, ook niet bij toeval, niet kan worden gebruikt.

Ga ervan uit dat gebruik van het apparaat zonder gevaar niet meer mogelijk is:
- bij zichtbare schade aan de behuizing en/ of meetsnoeren van het apparaat,
- als het apparaat niet meer (goed) werkt,
- na langdurige opslag onder ongunstige omstandigheden,
- na zware belasting of mogelijke schade ten gevolge van transport of onoordeelkundig gebruik,
- het apparaat of de meetleidingen vochtig zijn,
- wanneer de zelftest mislukt en op de display “FAIL” verschijnt.

Om gevaar te vermijden
- **mogen de blanke meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren niet worden aangeraakt**
- **moeten de meetsnoeren op de juiste contactbussen van de multimeter worden aangesloten.**

Onderhoud:
Het apparaat niet openen, zij bevat geen onderdelen die door de gebruiker te repareren zijn. Reparatie en service alleen door gekwalificeerd personeel.

Reiniging:
Reinig de buitenkant regelmatig met een doek en reinigingsmiddel en wrijf deze aansluitend goed droog. Gebruik geen schuur- of oplosmiddelen.

3. Leveringsomvang

Bij de levering van de BENNING CM 5-1 behoren:
- 3.1 Eén BENNING CM 5-1
- 3.2 Eén veiligheidsmeetsnoer, rood (L = 1,4 m, puntdia 4 mm)
- 3.3 Eén veiligheidsmeetsnoer, zwart (L = 1,4 m, puntdia 4 mm)
- 3.4 Eén compactbeschermingsetui
- 3.5 Eén batterij van 9 V (ingebouwd).
- 3.6 Eén gebruiksaanwijzing

Opmerking t.a.v. aan slijtage onderhevige onderdelen:
- De BENNING CM 5-1 wordt gevoed door eén batterij van 9 V (IEC 6 L R61).
- De bovengenoemde veiligheidsmeetsnoeren ATL-2 (Art.Nr. 044118) (gekeurd toebehoren) voldoen aan CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V en zijn toegestaan voor een stroom van 10 A.

4. Beschrijving van het apparaat
Zie fig. 1: voorzijde van het apparaat.

Hieronder volgt een beschrijving van de in fig. 1 aangegeven informatie- en bedieningselementen.

❶ **Polariteitsmarkering**, voor het vaststellen van de DC-stroomrichting met behulp van polariteitweergave,
❷ **Kraag** om aanraken van aders te voorkomen,
❸ **Openingshendel** om de stroomtang te opene,
❹ **AutoSense**, symbool van de AUTOTEST-functie
❺ **Zero**, weergave nulmeting bij DC-stroommetingen,
❻ **APO**, verschijnt bij Auto Power Off geactiveerd (apparaat schakelt na 20 min. uit),
❼ ϟ, verschijnt bij gevaarlijke spanning > 30 V,
❽ **Polariteitsweergave**, één polarisatie van de polariteitmarkeringen wordt met "-" gemarkeerd,
❾ **Symbool voor lege batterijen**,
❿ **Toets (grijs)**, met de volgende functies:
- **POWER**, voor het aan- en uitschakelen van de BENNING CM 5-1,
- **(AUTO) POWER OFF**, activeren/ deactiveren van de automatische uitschakeling,
- **ZERO-meting**, nulmeting bij DC-stroommetingen,
- **(AUTO) HOLD**, automatische opslag van de meetwaarde,
- **HOLD**, opslag van de meetwaarde,

⓫ **COM-contactbus**, gezamenlijke contactbus voor spannings-, weerstandsmetingen en doorgangstest,
⓬ **Contactbus** (positief [1]) voor V, Ω en ⊣⊢,
⓭ **Bereikweergave**,
⓮ **LoZi**, staat voor de lage ingangsweerstand bij spanningsmetingen (4 kΩ ... 375 kΩ),
⓯ **Auto**, **HOLD** en **AutoHOLD**, worden weergegeven wanneer de betreffende meetwaardenopslag actief is,
⓰ **Digitale weergave**, voor de meetwaarde en de weergave van overschrijding van het bereik,
⓱ **AUTO BACKLIT**, sensor van de automatische achtergrondverlichting,
⓲ **Meettang** om rondom éénaderige stroomvoerende leiding te plaatsen,
[1] Betreft automatische polariteitsaanduiding voor gelijkspanning

5. Algemene kenmerken
5.1 Algemene gegevens van de stroomtang/ multimeter

5.1.1 De numerieke waarden zijn op een display (LCD) ⓰ af te lezen met 4 cijfers van 14 mm hoog, met een komma voor de decimalen. De grootst mogelijk af te lezen waarde is 9999.

5.1.2 De polariteitsaanduiding ❽ werkt automatisch. Er wordt slechts één pool t.o.v. de contactbussen/ polariteitsmarkering ❶ aangeduid met „-".

5.1.3 De BENNING CM 5-1 wordt met de toets (grijs) ❿ aan- en uitgeschakeld. Om het uit te schakelen de toets ongeveer 3 seconde ingedrukt houden.

5.1.4 Metingen buiten het bereik van de meter worden aangeduid met „OL" of „-OL", alsmede gedeeltelijk met een akoestisch signaal.
NB: Geen aanduiding of waarschuwing bij overbelasting.

5.1.5 Nulmeting (ZERO)
Het ongeveer 1 seconde indrukken van toets (grijs) ❿ zorgt voor een nulmeting bij gelijkstroommetingen. Dit wordt weergegeven door het knipperen van "ZERO" ❺ op de digitale display.

5.1.6 Meetwaardenopslag "HOLD": Door de toets (grijs) ❿ in te drukken wordt het meetresultaat opgeslagen. Op de display gaat het symbool "HOLD" ⓯ branden. Door de toets ❿ opnieuw in te drukken schakelt het apparaat terug naar de meetmodus.
Bij geactiveerde meetwaardenopslag "HOLD" herkent de multimeter een van de display afwijkend meetsignaal, wanneer het meetsignaal met een gelijke eenheid 50 eenheden hoger wordt of wanneer een meetsignaal van een andere meetfunctie wordt gemeten. De verandering van het meetsignaal wordt weergegeven door een knipperend display en door een ononderbroken alarmsignaal.

5.1.7 Automatische meetwaardenopslag "AutoHOLD" (alleen voor AC/ DC-stroommetingen vanaf 3 A): Als bij ingeschakeld apparaat de toets (grijs) ❿ meer dan 5 seconde wordt ingedrukt, dan gaat op de display "AutoHOLD" ⓯ knipperen en is de "AutoHOLD"-functie geactiveerd. Wanneer de multimeter een constante meetwaarde meet, dan klinkt het zoemersignaal drie maal en wordt de meetwaarde met het "AutoHOLD"-symbool 5 seconde op de display weergegeven. Door de toets (grijs) ❿ in te drukken wordt de meetwaarde opgeslagen. Bij

geactiveerde “AutoHOLD”-functie is de APO-functie gedeactiveerd.

5.1.8 De meetfrequentie van de BENNING CM 5-1 bij cijferweergave bedraagt gemiddeld 5 metingen per seconde.

5.1.9 De BENNING CM 5-1 beschikt over een zelftestfunctie. Wanneer op de display “FAIL” verschijnt, mag de BENNING CM 5-1 niet worden gebruikt. Schakel het apparaat in het geval van een foutmelding uit en weer aan. Wanneer de foutmelding blijft, stuur de BENNING CM 5-1 dan naar onze servicedienst (zie ook pt. 9.4 “IJking”).

5.1.10 De BENNING CM 5-1 wordt na ca. 20 seconde automatisch uitgeschakeld (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff). Het wordt weer ingeschakeld wanneer de toets (grijs) ⑩ wordt ingedrukt. Met een zoemersignaal wordt aangegeven dat het apparaat zichzelf uitschakelt. De automatische uitschakeling kan worden gedeactiveerd door tijdens het inschakelen de toets ⑩ ca. 3 seconde ingedrukt te houden. Dit wordt weergegeven door het knipperen van “APO” ❻ op de digitale display. Bij het opnieuw inschakelen de toets ⑩ kort indrukken om de automatische uitschakeling weer te activeren.

5.1.11 De temperatuurcoëfficiënt van de gemeten waarde: 0,2 x (aangegeven nauwkeurigheid van de gemeten waarde)/ °C < 18 °C of > 28 °C, t.o.v. de waarde bij een referentietemperatuur van 23 °C.

5.1.12 De BENNING CM 5-1 wordt gevoed door een blokbatterij van 9 V (IEC 6 LR 61).

5.1.13 Indien de batterijen onder de minimaal benodigde spanning dalen, verschijnt het batterijsymbool ❾ in het scherm.

5.1.14 De levensduur van een batterij (alkaline) bedraagt ongeveer 125 uur.

5.1.15 Afmetingen van het apparaat:
L x B x H = 215 x 85 x 51 mm
Gewicht = 360 gram

5.1.16 De veiligheidsmeetsnoeren zijn uitgevoerd in een 4 mm. stekertechniek. De meegeleverde meetsnoeren zijn zonder meer geschikt voor de voor de BENNING CM 5-1 genoemde nominale spanning en stroom.

5.1.17 Maximale opening van de stroomtang: 35 mm

5.1.18 Maximale diameter van de stroomleiding: 30 mm

6. Gebruiksomstandigheden

- De BENNING CM 5-1 is bedoeld om gebruikt te worden voor metingen in droge ruimtes.
- Barometrische hoogte bij metingen: 2000 m. maximaal
- Categorie van overbelasting/installatie: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V categorie IV, 1000 V categorie III
- Beschermingsgraad: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
  Betekenis IP 30: Het eerste cijfer (3); Bescherming tegen binnendringen van stof en vuil > 2,5 mm in doorsnede, (eerste cijfer is bescherming tegen stof/ vuil). Het tweede cijfer (0); Niet beschermd tegen water, (tweede cijfer is waterdichtheid).
- Beschermingsgraad stofindringing: 2
- Werktemperatuur en relatieve vochtigheid:
  Bij een werktemperatuur van 0 °C tot 30 °C: relatieve vochtigheid van de lucht < 80 %.
  Bij een werktemperatuur van 31 °C tot 40 °C: relatieve vochtigheid van de lucht < 75%.
  Bij een werktemperatuur van 41 °C tot 50 °C: relatieve vochtigheid van de lucht < 45%.
- Opslagtemperatuur: de BENNING CM 5-1 kan worden opgeslagen bij temperaturen van - 20 °C tot + 60 °C met een relatieve vochtigheid van de lucht < 80 %. Daarbij dienen wel de batterijen te worden verwijderd.

7. Elektrische gegevens

Opmerking: de nauwkeurigheid van de meting wordt aangegeven als som van:
- een relatief deel van de meetwaarde
- een aantal digits.

Deze nauwkeurigheid geldt bij temperaturen van 18 °C tot 28 °C bij een relatieve vochtigheid van de lucht < 80 %.

7.1 Prioriteit van de AUTOTEST-functie

De AUTOTEST-functie schakelt zelf in de juiste meetfunctie en kiest zelfstandig het ideale meetbereik. De BENNING CM 5-1 werkt daarbij in de volgende volgorde:

Aan de volgende criteria moet zijn voldaan:	
V_{AC}, V_{DC} met het grootste aandeel	Spanningsmeting actief, wanneer: 1,3 V_{AC} ... 750,0 V_{AC} 2,1 V_{DC} ... 999,9 V_{DC} - 0,7 V_{DC} ... - 999,9 V_{DC}
Ω Weerstand/ doorgang	Weerstandsmeting actief, wanneer: 0 Ω ... ∞ Ω 0,0 V_{AC} ... 0,9 V_{AC} - 0,4 V_{DC} ... - 0,2 V_{DC} 1,0 V_{DC} ... 2,0 V_{DC}
→| / -□- Diode	Diodecontrole actief, wanneer: 0,4 V_{DC} ... 0,8 V_{DC} (doorlaatspanning)
A_{AC}, A_{DC} met het grootste aandeel	Stroommeting actief, wanneer: 0,9 A_{AC} ... 600,0 A_{AC} 0,9 A_{DC} ... 600,0 A_{DC}

7.2 Meetbereik voor gelijkspanning

De ingangsweerstand bedraagt voor spanningen tot 30 V minimaal 4 kΩ. De ingangsweerstand stijgt bij stijgende ingangsspanning naar 375 kΩ bij 750 V.

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting	Beveiliging tegen overbelasting *1
2,1 V ... 1000 V	0,1 V	± (0,3 % van de meetwaarde + 2 digits)	750 V_{eff}
- 0,7 V ... - 1000 V	0,1 V	± (0,3 % van de meetwaarde + 2 digits)	750 V_{eff}

*1 Maximale meettijd = 30 seconde voor spanningen groter dan 30 V

7.3 Meetbereik voor wisselspanning

De ingangsweerstand bedraagt voor spanningen tot 30 V minimaal 4 kΩ. De ingangsweerstand stijgt bij stijgende ingangsspanning naar 375 kΩ bij 750 V.

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting *2 bij 50 Hz - 60 Hz	Beveiliging tegen overbelasting *1
1,3 V ... 750,0 V	0,1 V	± (0,9 % van de meetwaarde + 3 digits)	750 V_{eff}
		bij 61 Hz - 500 Hz	
1,3 V ... 750,0 V	0,1 V	± (1,5 % van de meetwaarde + 3 digits)	750 V_{eff}

*1 Maximale meettijd = 30 seconde voor spanningen groter dan 30 V

*2 De meetwaarde wordt als echte effectieve meetwaarde (True RMS, AC-koppeling) gemeten en aangeduid. De meetnauwkeurigheid is gespecificeerd voor een sinusvorm in relatie tot de maximale meetwaarde evenals voor een niet sinusvormige curvevorm tot 50 % van de maximale meetwaarde.
Bij niet sinusvormige curvevormen wordt de aanduidingswaarde minder nauwkeurig. Zo bestaat voor de volgende Crest-factoren een extra foutmarge:
Crest-factor van 1,4 tot 2,0 extra foutmarge + 1 %
Crest-factor van 2,0 tot 2,5 extra foutmarge + 2,5 %
Crest-factor van 2,5 tot 3,0 extra foutmarge + 4 %

7.4 Meetbereik voor gelijkstroom

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting	Beveiliging tegen overbelasting
0,9 A ...600,0 A	0,1 A	± (1,5 % van de meetwaarde + 5 digit)	600 A_{eff}

De aangegeven nauwkeurigheid is gespecificeerd voor kabels die in het midden van de kop van meettang ⑱ worden gemeten (zie afbeelding 3: meten van gelijkstroom/ wisselstroom). Voor kabels die niet in het midden van de kop van de meettang worden gemeten, moet rekening gehouden worden met een extra foutmarge van 1 % van de aanduidingswaarde.
Maximale remanentiefout: 1 % (bij herhalende meting)

7.5 Meetbereik voor wisselstroom

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting *2 bij 50 Hz - 60 Hz	Beveiliging tegen overbelasting
0,9 A ...600,0 A	0,1 A	± (1,5 % van de meetwaarde + 5 digit)	600 A_{eff}
		bij 61 Hz - 400 Hz	
0,9 A ... 600,0 A	0,1 A	± (2 % van de meetwaarde + 5 digit)	600 A_{eff}

*2 De meetwaarde wordt als echte effectieve meetwaarde (True RMS, AC-koppeling) gemeten en aangeduid. De meetnauwkeurigheid is gespecificeerd voor een sinusvorm in relatie tot de maximale meetwaarde evenals voor een niet sinusvormige curvevorm tot 50 % van de maximale meetwaarde.
Bij niet sinusvormige curvevormen wordt de aanduidingswaarde minder nauwkeurig. Zo bestaat voor de volgende Crest-factoren een extra foutmarge:
Crest-factor van 1,4 tot 2,0 extra foutmarge + 1 %
Crest-factor van 2,0 tot 2,5 extra foutmarge + 2,5 %
Crest-factor van 2,5 tot 3,0 extra foutmarge + 4 %

De aangegeven nauwkeurigheid is gespecificeerd voor stroomleidingen die precies in het midden van de stroomtang ⑱ omvat worden (zie fig. 3: meten van gelijkstroom/ wisselstroom). Voor leidingen die niet precies in het midden omvat kunnen worden, moet rekening worden gehouden met een extra fout van 1 % van de aangegeven waarde.

7.6 Meetbereik voor weerstand en akoestische doorgangscontrole
Overbelastingsbeveiliging: AC 750 V_{eff} / DC 1000 V

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting	Maximale nullastspanning
0 Ω ...9999 Ω	1 Ω	± (0,9 % van de meetwaarde + 2 digit)	1,8 V

De ingebouwde zoemer geeft een akoestisch signaal bij een weerstand R < 25 Ω tot 400 Ω. Het alarmsignaal gaat uit bij een weerstand R > 400 Ω (gespecificeerd voor temperaturen van 0 °C tot 40 °C).

7.7 Diodencontrole
Overbelastingsbeveiliging: AC 750 V_{eff} / DC 1000 V

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting	Maximale nullastspanning
0,4 V ... 0,8 V	0,1 V	± (0,9 % van de meetwaarde + 2 digit)	1,8 V

8. Meten met de BENNING CM 5-1
8.1 Voorbereiden van de metingen
Gebruik en bewaar de BENNING CM 5-1 uitsluitend bij de aangegeven werken opslagtemperaturen. Niet blootstellen aan direct zonlicht.
- Controleer de gegevens op de veiligheidsmeetsnoeren ten aanzien van nominale spanning en stroom. Origineel met de BENNING CM 5-1 meegeleverde snoersets voldoen aan de te stellen eisen.
- Controleer de isolatie van de veiligheidsmeetsnoeren. Beschadigde meetsnoeren direct verwijderen.
- Veiligheidsmeetsnoeren testen op correcte doorgang. Indien de ader in het snoer onderbroken is, het meetsnoer direct verwijderen.
- Storingsbronnen in de omgeving van de BENNING CM 5-1 kunnen leiden tot instabiele aanduiding en/ of meetfouten.
- Metingen zijn alleen mogelijk, wanneer aan de voorwaarden van de AUTOTEST-functie is voldaan (zie zie ook pt. 7.1 “Prioriteit van de AUTOTEST-functie”).

Aanwijzing:
Geklokte signalen, bijvoorbeeld door laadapparaten opgewekte stroom, kunnen zorgen voor een foutieve AC/ DC-weergave.

8.2 Spanningsmeting

⚠ **Let op de maximale spanning t.o.v. aarde.**
Gevaarlijke spanning!

De hoogste spanning die aan de contactbussen
- COM-bus ⑪
- Bus voor V, Ω en ⑫
van de BENNING CM 5-1 ligt t.o.v. aarde, mag maximaal 600 V CAT IV/ 1000 V CAT III bedragen.

- Met de toets (grijs) ⑩ de BENNING CM 5-1 inschakelen.
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⑪ van de BENNING CM 5-1.
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus V, Ω en ⑫ van de BENNING CM 5-1.
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de meetpunten van het circuit.

- De AUTOTEST-functie wordt op de digitale display ⑯ weergegeven met "AutoSense" ④. Deze bepaalt zelfstandig de noodzakelijke meetfunctie (spanning) en het optimale meetbereik.
- Lees de gemeten waarde af in het display ⑯ van de BENNING CM 5-1.

Houdt u rekening met de beperkingen in het onderste meetbereik!
Gelijkspanningsmetingen zijn binnen het bereik - 0,7 V_{DC} ... 2,1 V_{DC} niet mogelijk.
Wisselspanningsmetingen zijn pas mogelijk bij spanningen > 1,3 V_{AC}.

Zie fig. 2: meten van gelijk-/ wisselspanning met de AUTOTEST-functie

8.3 Stroommeting

Geen spanning zetten op de contactbussen van de BENNING CM 5-1. Neem eventueel de veiligheidsmeetsnoeren van het apparaat.

- Met de toets (grijs) ⑩ de BENNING CM 5-1 inschakelen.
- Druk op de openingshendel ③ en omvat de éénaderige, stroomvoerende leiding, zoveel mogelijk in het midden van de tang.
- De AUTOTEST-functie wordt op de digitale display ⑯ weergegeven met "AutoSense" ④. Deze bepaalt zelfstandig de noodzakelijke meetfunctie (stroom) en het optimale meetbereik.
- Lees de gemeten waarde af in het display ⑯ van de BENNING CM 5-1.

Zie fig. 3: meten van gelijk-/ wisselstroom met de AUTOTEST-functie

8.4 Weerstandsmeting en doorgangscontrole met akoestisch signaal

- Met de toets (grijs) ⑩ de BENNING CM 5-1 inschakelen.
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⑪ van de BENNING CM 5-1.
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus V, Ω en ⑫ van de BENNING CM 5-1.
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de meetpunten van het circuit.
- De AUTOTEST-functie wordt op de digitale display ⑯ weergegeven met "AutoSense" ④. Deze bepaalt zelfstandig de noodzakelijke meetfunctie (weerstand/ doorgang) en het optimale meetbereik.
- Lees de gemeten waarde af in het display ⑯ van de BENNING CM 5-1.
- Indien de gemeten weerstand in het circuit tussen de twee contactbussen ⑪ kleiner is dan V, Ω en ⑫ 25 Ω tot 400 Ω, wordt een akoestisch signaal afgegeven.

Zie fig. 4: weerstandsmeting
Zie fig. 5: doorgangscontrole met akoestisch signaal

8.5 Diodencontrole

- Met de toets (grijs) ⑩ de BENNING CM 5-1 inschakelen.
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⑪ van de BENNING CM 5-1.
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus V, Ω en ⑫ van de BENNING CM 5-1.
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de meetpunten van het circuit.
- De AUTOTEST-functie wordt op de digitale display ⑯ weergegeven met "AutoSense" ④. Deze bepaalt zelfstandig de noodzakelijke meetfunctie (diode) en het optimale meetbereik.
- Lees de gemeten waarde af in het display ⑯ van de BENNING CM 5-1.
- Voor een normale in de stroomrichting geplaatste Si-diode wordt een doorlaatspanning tussen 0,4 V en 0,8 V weergegeven. Wanneer geen doorlaatspanning wordt weergegeven moet u eerste de polariteit van de diode controleren. Wanneer nog steeds geen doorlaatspanning wordt weergegeven, dan valt de doorlaatspanning van de diode buiten de meetgrenzen.

Zie fig. 6: diodencontrole

9. Onderhoud

De BENNING CM 5-1 mag nooit onder spanning staan als het apparaat geopend wordt. Gevaarlijke spanning!

Werken aan een onder spanning staande BENNING CM 5-1 mag **uitsluitend gebeuren door elektrotechnische specialisten, die daarbij de nodige voor-**

zorgsmaatregelen dienen te treffen om ongevallen te voorkomen.
Maak de BENNING CM 5-1 dan ook spanningsvrij alvorens het apparaat te openen.
- Ontkoppel de veiligheidsmeetsnoeren van het te meten object.
- Neem de veiligheidsmeetsnoeren af van de BENNING CM 5-1.
- Schakel de BENNING CM 5-1 uit. Om het apparaat uit te schakelen de toets ⑩ ongeveer 3 seconde ingedrukt houden.

9.1 Veiligheidsborging van het apparaat
Onder bepaalde omstandigheden kan de veiligheid tijdens het werken met de BENNING CM 5-1 niet meer worden gegarandeerd, bijvoorbeeld in geval van:
- Zichtbare schade aan de behuizing,
- Meetfouten,
- Waarneembare gevolgen van langdurige opslag onder verkeerde omstandigheden,
- Transportschade en
- De zelftest mislukt en op de display verschijnt “FAIL”.

In dergelijke gevallen dient de BENNING CM 5-1 direct te worden uitgeschakeld en niet opnieuw elders worden gebruikt.

9.2 Reiniging
Reinig de behuizing aan de buitenzijde met een schone, droge doek (speciale reinigingsdoeken uitgezonderd). Gebruik geen oplos- en/ of schuurmiddelen om de BENNING CM 5-1 schoon te maken. Let er in het bijzonder op dat het batterijvak en de batterijcontacten niet vervuilen door uitlopende batterijen. Indien toch verontreiniging ontstaat door elektrolyt of zich zout afzet bij de batterijen en/of in het huis, dit eveneens verwijderen met een droge, schone doek.

9.3 Het wisselen van de batterijen

⚠ **Vóór het openen van de BENNING CM 5-1 moet het apparaat spanningsvrij zijn. Gevaarlijke spanning!**

De BENNING CM 5-1 wordt gevoed door eén batterij van 9 V (IEC 6 LR 61).
Als het batterijsymbool ⑨ op het display ⑯ verschijnt, moeten de batterijen worden vervangen (zie fig. 7).
De batterij word als volgt verwisseld:
- Ontkoppel de veiligheidsmeetsnoeren van het te meten circuit.
- Neem de veiligheidsmeetsnoeren af van de BENNING CM 5-1.
- Schakel de BENNING CM 5-1 uit.
- Leg het apparaat op de voorzijde en draai de schroef, uit het deksel van het batterijvak.
- Neem het deksel van het batterijvak uit de achterwand.
- Neem de lege batterij uit het batterijvak en demonteer de aansluitdraden van de batterij.
- Monteer de aansluitdraden op de juiste manier aan de nieuwe batterij en leg de bedrading zo terug dat het niet beklemd raakt in de behuizing. Leg dan de batterij op de daarvoor bedoelde plaats in het batterijvak.
- Klik het deksel weer op de achterwand en draai de schroef er weer in.

Zie fig. 7: vervanging van de batterij.

⚠ **Gooi batterijen niet weg met het gewone huisvuil, maar lever ze in op de bekende inzamelpunten. Zo levert u opnieuw een bijdrage aan een schoner milieu.**

9.4 IJking
Op de nauwkeurigheid van de metingen te waarborgen, is het aan te bevelen het apparaat jaarlijks door onze servicedienst te laten kalibreren:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Technische gegevens van 4 mm veiligheidsmeetkabelset ATL 2
- Norm: EN 61010-031
- Maximale meetspanning t.o.v. de aarde (⏚) en meetcategorie: 1000 V CAT III en 600 V CAT IV
- Meetbereik max.: 10 A
- Beschermingsklasse II (⧈), doorgaans dubbel geïsoleerd of versterkte isolatie
- Vervuilingsgraad: 2
- Lengte: 1,4 m, AWG 18,

- Omgevingsvoorwaarden: metingen mogelijk tot H = 2000 m, temperatuur: 0 °C tot + 50 °C, vochtigheidsgraad 50 % tot 80 %,
- Gebruik de veiligheidsmeetkabelset alleen indien ze in een goede staat is en volgens deze handleiding, anders kan de bescherming verminderd zijn.
- Gebruik de veiligheidsmeetkabelset niet als de isolatie is beschadigd of als er een beschadiging/ onderbreking in de kabel of stekker is.
- Raak tijdens de meting de blanke contactpennen niet aan. Alleen aan de handvaten vastpakken!
- Steek de haakse aansluitingen in het te gebruiken BENNING meetapparaat.

11. Milieu

Wij raden u aan het apparaat aan het einde van zijn nuttige levensduur, niet bij het gewone huisafval te deponeren, maar op de daarvoor bestemde adressen.

Instrukcja obsługi
BENNING CM 5-1

Cyfrowy cęgowy miernik prądu z funkcją AUTOTEST dla
- Pomiar napięcia stałego
- Pomiar napięcia przemiennego
- Pomiar prądu stałego
- Pomiar prądu przemiennego
- Pomiar rezystancji
- Sprawdzenie ciągłości obwodu
- Sprawdzenie diody

Spis treści

1. Uwagi dla użytkownika
2. Uwagi odnośnie bezpieczeństwa
3. Zakres dostawy
4. Opis przyrządu
5. Informacje ogólne
6. Warunki środowiskowe:
7. Specyfikacje elektryczne
8. Wykonywanie pomiarów przy użyciu miernika BENNING CM 5-1
9. Konserwacja
10. Dane techniczne osprzętu pomiarowego
11. Ochrona środowiska

1. Uwagi dla użytkownika

Niniejsza instrukcja obsługi przeznaczona jest dla

- wykwalifikowanych elektryków oraz
- przeszkolonego personelu z branży elektronicznej.

Przyrząd BENNING CM 5-1 przeznaczony jest do wykonywania pomiarów w środowisku suchym. Przyrządu nie wolno używać do pomiarów w obwodach elektroenergetycznych o napięciu znamionowym powyżej 1000 V DC i 750 V AC (dalsze szczegóły w punkcie 6. „Warunki środowiskowe").

W niniejszej instrukcji obsługi oraz na przyrządzie BENNING CM 5-1 zastosowano następujące symbole:

PRACA Z PRZEWODAMI POD WYSOKIM NAPIĘCIEM JEST DOZWOLONA.

Ostrzeżenie o niebezpieczeństwie porażenia prądem elektrycznym! Symbol ten wskazuje zalecenia, których należy przestrzegać w celu uniknięcia zagrożenia dla ludzi.

Należy przestrzegać zgodności z dokumentacją!
Symbol ten wskazuje na zalecenia w niniejszej instrukcji obsługi, których należy przestrzegać w celu uniknięcia zagrożeń.

Niniejszy symbol znajdujący się na przyrządzie BENNING CM 5-1 oznacza, że przyrząd posiada pełną izolację ochronną (klasa ochronności II).

Ten symbol oznacza, że BENNING CM 5-1 jest zgodny z dyrektywami EU.

Niniejszy symbol pojawia się na wyświetlaczu w celu wskazania rozładowania baterii.

Niniejszy symbol oznacza zakres „sprawdzenie ciągłości obwodu". Brzęczyk służy do akustycznej sygnalizacji wyniku sprawdzenia.

(DC) Napięcie lub prąd stały.

(AC) Napięcie lub prąd przemienny.

Uziemienie (potencjał elektryczny ziemi).

2. Uwagi odnośnie bezpieczeństwa

Przyrząd został zbudowany i przebadany na zgodność z
DIN VDE 0411 część 1/ EN 61010-1
oraz opuścił fabrykę w idealnym stanie technicznym pod względem bezpieczeństwa.
Aby utrzymać ten stan i zapewnić bezpieczną obsługę przyrządu, użytkownik musi w każdym przypadku przestrzegać zaleceń i uwag podanych w niniejszej instrukcji. Błędne zachowania i nie przestrzeganie ostrzeżeń może być przyczyną **zranienia** lub **śmierci**.

UWAGA! Zachować najwyższą czujność przy pracy na odsłoniętym przewodzie albo linii przewodzącej! Dotknięcie przewodu pod napięciem grozi porażeniem elektrycznym!

Przyrząd BENNING CM 5-1 może być używany wyłącznie w obwodach elektroenergetycznych kategorii przepięciowej III dla przewodów pod napięciem 1000 V max względem ziemi, lub kategorii przepięciowej IV dla przewodów pod napięciem 600 V max względem ziemi.
Należy pamiętać, że praca przy użyciu wszelkiego rodzaju komponentów elektrycznych jest niebezpieczna. Nawet niskie napięcia 30 V AC i 60 V DC mogą okazać się bardzo niebezpieczne dla ludzi.

Przed każdym uruchomieniem przyrządu, należy sprawdzić czy przyrząd, jak również kable i przewody nie wykazują śladów uszkodzeń.

Jeżeli okaże się, że bezpieczna obsługa przyrządu nie jest już możliwa, przyrząd należy natychmiast wyłączyć i zabezpieczyć przed przypadkowym włączeniem.

Zakłada się, że bezpieczna obsługa przyrządu nie jest już możliwa:
- jeżeli przyrząd lub kable pomiarowe wykazują widoczne ślady uszkodzeń, lub
- jeżeli przyrząd przestaje poprawnie działać, lub
- po dłuższym okresie przechowywania w nieodpowiednich warunkach, lub
- po narażeniach spowodowanych nieodpowiednim transportem, lub
- urządzenie albo przewody pomiarowe wystawione zostały na działanie wilgoci, lub
- jeśli auto test jest negatywny i na wyświetlaczu pokazany jest napis „FAIL".

Aby uniknąć niebezpieczeństwa,
- **nie należy dotykać nie izolowanych końcówek kabli pomiarowych,**
- **przewody pomiarowe należy podłączać do przeznaczonych do tego celu odpowiednich gniazdek pomiarowych na przyrządzie**

Ostrzeżenie:
Nie otwierać miernika, dlatego że nie zawiera on podzespołów, które mogą być naprawiane przez użytkownika. Naprawy mogą być dokonywane tylko przez wykwalifikowany personel.

Czyszczenie:
Regularnie wycieraj urządzenie suchą szmatką i środkiem czyszczącym. Nie używać żrących środków czyszczących.

3. Zakres dostawy

Zakres dostawy przyrządu BENNING CM 5-1 obejmuje:
- 3.1 Jeden miernik BENNING CM 5-1
- 3.2 Jeden bezpieczny kabel pomiarowy, czerwony (L = 1,4 m; średnica końcówki pomiarowej = 4 mm)
- 3.3 Jeden bezpieczny kabel pomiarowy, czarny (L = 1,4 m; średnica końcówki pomiarowej = 4 mm)
- 3.4 Jeden kompaktowy futerał ochronny
- 3.5 Jedna bateria 9 V
- 3.6 Instrukcja obsługi

Części podlegające zużyciu:
- Miernik BENNING CM 5-1 zasilany jest z baterii 9 V (IEC 6 LR 61).
- Wyżej wymienione bezpieczne kable pomiarowe ALT-2 (Nr. części 044118) (akcesoria pomiarowe) są zgodne z kategorią III 1000 V, CAT IV 600 V oraz zostały zatwierdzone do pomiaru prądu 10 A.

4. Opis przyrządu

Patrz Rysunek 1: Panel przedni przyrządu

Zaznaczone na Rys. 1 elementy wyświetlacza i panelu sterującego mają następujące funkcje:

❶ **Polaryzacji oznaczenie**, dla przypisania do prądu DC wskaźnika polaryzacji,
❷ **Wypukłość sondy prądowej**, zabezpieczenie przed dotknięciem przewodu,
❸ **Dźwignia otwierająca**, do otwierania i zamykania sondy prądowej,
❹ **AutoSense**, symbolizuje funkcję AUTOTEST,
❺ **Zero**, wskaźnik balansu zera przy bezpośrednim pomiarze prądu DC,
❻ **APO** (automatyczny wyłącznik), automatyczny wyłącznik jest aktywny (urządzenie zostanie wyłączone po ok. 20 minutach nie używania),
❼ ϟ, jest niebezpieczne napięcie > 30 V,
❽ **Wskazanie biegunowości**, polaryzacja przeciwna do polaryzacji oznaczonej będzie wskazana „-",
❾ **Wskazanie stanu baterii**, pojawia się gdy bateria jest rozładowana,
❿ **Przycisk (szary)**, z podwójnymi funkcjami
- **POWER**, do włączania/ wyłączania BENNING CM 5-1
- **(AUTO) POWER OFF**, do aktywacji/ deaktywacji funkcji auto wyłączenia
- **ZERO (zerowanie) miernika**, balans zera dla pomiaru prądu (DC)
- **(AUTO) HOLD**, automatyczne zapamiętywanie wartości pomiaru,
- **HOLD**, zapamiętywanie wartości pomiaru,

⓫ **Gniazdko COM**, gniazdko wspólne do pomiaru napięcia, rezystancji i sprawdzenia ciągłości obwodu,
⓬ **Gniazdko** (dodatnie [1]), dla V, Ω, i ⊣◀,
⓭ **Wskaźnik zakresu**,
⓮ **LoZi**, symbolizuje niską rezystancję wejściową dla pomiaru napięcia (4 kΩ ... 375 kΩ),
⓯ **Auto**, **HOLD** i **AutoHOLD** jest wyświetlany jeśli odpowiedni zapis wartości pomiaru jest aktywowany,
⓰ **Wyświetlacz cyfrowy**, do wyświetlania wartości zmierzonej i przekroczenia zakresu,
⓱ **AUTO BACKLIT** (automatyczne podświetlenie), sensor automatycznego podświetlania tła,
⓲ **Cęgi pomiarowe**, do zaciskania wokół pojedynczego przewodu z prądem.

[1]) W odniesieniu do automatycznego wskazania biegunowości dla napięcia stałego (DC)

5. Informacje ogólne

5.1 Dane ogólne dotyczące cęgowego miernika prądu z funkcjami multimetru

5.1.1 Wyświetlacz cyfrowy ⓰ to 4-cyfrowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny z cyframi o wysokości 14 mm, wraz z kropką dziesiętną. Największą możliwą do wyświetlenia wartością jest 9999.

5.1.2 Wskazanie biegunowości ❽ jest automatyczne. Wskazanie dotyczy tylko jednej biegunowości w odniesieniu do gniazdka/ polaryzacją oznakowanego ❶ „-".

5.1.3 BENNING CM 5-1 może zostać włączony/ wyłączony przez wciśnięcie przycisku (szarego) ❿. Aby wyłączyć proszę wcisnąć przycisk przez około 3 sekundy.

5.1.4 Przekroczenie zakresu sygnalizowane jest poprzez „0L" lub „- 0L" i, częściowo, sygnałem akustycznym.
Uwaga, brak wskazania lub ostrzeżenia w przypadku przeciążenia!

5.1.5 Balans zera (ZERO)
Wciśnij przycisk (szary) ❿ na ok 1 sekundę aby wyjść z balansu zera dla pomiaru prądu (DC). Balans zera jest sygnalizowany na wyświetlaczu jako napis „ZERO" ❺.

5.1.6 Zapis wartości pomiaru "HOLD". Wynik pomiaru może być zapisany poprzez uruchomienie przyciskiem (szarym) ❿. Symbol „HOLD" ⓯ jest jednocześnie pokazany na wyświetlaczu. Poprzez ponowne naciśnięcie przycisku (szarego) ❿ urządzenie jest przełączane w tryb pomiaru. Z chwilą aktywacji zapisywania wartości pomiaru „HOLD" multimetr przestaje wyświetlać wartości mierzonego sygnału jeśli wartość sygnału wzrośnie o 50 cyfr albo jeśli inna funkcja pomiarowa jest wykryta. Zmiana sygnały mierzonego jest wskazywana poprzez

świecenie wyświetlacza albo poprzez ciągły sygnał akustyczny.

5.1.7 Automatyczne zapisywanie wartości pomiaru “AutoHOLD” (tylko dla pomiarów wyższych niż 3 A AC/ DC): Jeśli podczas włączania przycisk (szary) ⑩ jest wciśnięty dłużej niż 5 sekund, symbol „AutoHOLD” ⑮ pokaże się na wyświetlaczu i funkcja „AutoHOLD” jest aktywowana. Jeśli multimetr wykryje stałą wartość mierzoną, brzęczyk będzie słyszany trzykrotnie i mierzona wartość zostanie pokazana na wyświetlaczu łącznie z symbolem „AutoHOLD” przez około 5 sekund. Mierzona wartość może być zapisana przez naciśnięcie przycisku (szarego) ⑩. Z aktywacją funkcji „AutoHOLD” następuje deaktywacja funkcji APO.

5.1.8 Nominalna szybkość pomiaru miernika BENNING CM 5-1 wynosi 5 pomiaru na sekundę dla wyświetlacza cyfrowego.

5.1.9 BENNING CM 5-1 jest wyposażony w funkcję auto-testu. Nie używaj BENNING CM 5-1 jeśli „FAIL” jest wyświetlone na ekranie. W przypadku występowania błędu wyłącz urządzenie i włącz ponownie. Jeżeli błąd występuje nadal wyślij BENNING CM 5-1 na adres naszego serwisu (zobacz rozdział 9,4 „Kalibracja”).

5.1.10 BENNING CM 5-1 jest wyłączany automatycznie po około 20 minutach (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff). Zostanie włączony ponownie kiedy przycisk (szary) ⑩ zostanie wciśnięty. Sygnał dźwiękowy sygnalizuje wyłączenie urządzenia. Automatyczne wyłączenie może zostać dezaktywowane poprzez wciśnięcie przycisku ⑩ przez około 3 sekundy podczas włączania. Funkcja automatycznego wyłączenia jest sygnalizowana poprzez wyświetlanie symbolu „APO” ⑥ na ekranie. Kiedy urządzenie zostanie ponownie włączone, naciśnij krótko przycisk ⑩ aby włączyć ponownie funkcję auto wyłączenia.

5.1.11 Współczynnik temperaturowy wartości mierzonej: 0,2 x (wyspecyfikowana precyzja pomiaru)/ °C < 18 °C lub > 28 °C, związany z wartością dla temperatury odniesienia 23 °C.

5.1.12 Miernik BENNING CM 5-1 zasilany jest z baterii 9 V (IEC 6 LR 61).

5.1.13 Jeżeli napięcie baterii spadnie poniżej ustalonego napięcia roboczego, wówczas na wyświetlaczu miernika BENNING CM 5-1 pojawi się symbol baterii ⑨.

5.1.14 Okres życia baterii wynosi około 125 godzin (bateria alkaliczna).

5.1.15 Wymiary przyrządu:
(L x W x H) = 215 x 85 x 51 mm
Masa przyrządu: 360 g

5.1.16 Kable pomiarowe ze stykiem ochronnym zakończone są wtyczkami 4 mm. Kable pomiarowe dostarczone razem z przyrządem BENNING CM 5-1 są przystosowane do napięcia znamionowego i prądu znamionowego przyrządu.

5.1.17 Największe rozwarcie cęgów: 35 mm

5.1.18 Największa średnica kabla: 30 mm

6. Warunki środowiskowe

- Przyrząd BENNING CM 5-1 przeznaczony jest do wykonywania pomiarów w środowisku suchym,
- Maksymalna wysokość nad poziomem morza dla wykonywanych pomiarów: 2000 m,
- Kategoria przepięciowa/ Kategoria lokalizacji:
  IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V kategoria IV, 1000 V kategoria III,
- Klasa zanieczyszczenia: 2,
- Stopień ochrony obudowy: IP 30.
  Stopień ochrony IP 30: Ochrona przed dostępem do niebezpiecznych części oraz ochrona przed zanieczyszczeniem ciałami stałymi o wymiarach > 2,5 mm (3 - pierwsza cyfra). Brak ochrony przed wodą (0 - druga cyfra)
- Temperatura pracy i wilgotność względna:
  Dla temperatury pracy od 0 °C do 30 °C: wilgotność względna pon iżej 80 %
  Dla temperatury pracy od 31 °C do 40 °C: wilgotność względna po niżej 75 %
  Dla temperatury pracy od 41 °C do 50 °C: wilgotność względna po niżej 45 %
- Temperatura przechowywania: Miernik BENNING CM 5-1 może być przechowywany w dowolnej temperaturze w zakresie od - 20 °C do + 60 °C (wilgotność względna od 0 do 80 %). Bateria powinna być wyjęta z miernika na czas przechowywania.

7. Specyfikacje elektryczne

Uwaga: Precyzję pomiaru określa się jako sumę

- ułamka względnego wartości mierzonej i
- liczby cyfr (kroków zliczania cyfry najmniej znaczącej).

Określona w ten sposób precyzja jest ważna dla temperatur w zakresie od 18 °C do 28 °C i wilgotności względnej poniżej 80 %.

7.1 Zalety funkcji AUTOTEST

Funkcja AUTOTEST automatycznie przełącza właściwą funkcję pomiarową i automatycznie wybiera najlepszy zakres pomiarowy. Dlatego BENNING CM 5-1 pracuje zgodnie z następującym porządkiem:

Następujące kryteria muszą być spełnione:	
V_{AC}, V_{DC} którykolwiek jest większy	Pomiar napięcia aktywny, jeśli: 1,3 V_{AC} ... 750,0 V_{AC} 2,1 V_{DC} ... 999,9 V_{DC} - 0,7 V_{DC} … - 999,9 V_{DC}
Ω))) rezystancji/ ciągłości obwodu	Pomiar rezystancji aktywny, jeśli: 0 Ω ... ∞ Ω 0,0 V_{AC} ... 0,9 V_{AC} - 0,4 V_{DC} ... - 0,2 V_{DC} 1,0 V_{DC} ... 2,0 V_{DC}
⊣◆ / ⊣□⊢ diody	Test diod aktywny, jeśli: 0,4 V_{DC} ... 0,8 V_{DC} (napięcie w kierunku przewodzenia)
A_{AC}, A_{DC} którykolwiek jest większy	Pomiar prądu aktywny, jeśli: 0,9 A_{AC} ... 600,0 A_{AC} 0,9 A_{DC} ... 600,0 A_{DC}

7.2 Zakresy pomiarowe napięcia stałego

Rezystancja wejściowa dla napięcia większego od 30 V wynosi przynajmniej 4 kΩ. Rezystancja wejściowa wzrasta do 375 kΩ przy 750 V wraz ze wzrostem napięcie wejściowego.

Zakres pomiar.	Rozdzielczość	Precyzja pomiar.	Zabezpieczenie przeciążeniowe *1
2,1 V ... 1000 V	0,1 V	± (0,3 % wartości pomiaru + 2 cyfry)	750 V_{sk}
- 0,7 V … - 1000 V	0,1 V	± (0,3 % wartości pomiaru + 2 cyfry)	750 V_{sk}

*1 Maksymalny czas pomiaru = 30 sekund dla napięcia większego od 30 V

7.3 Zakresy pomiarowe napięcia przemiennego

Rezystancja wejściowa dla napięcia większego od 30 V wynosi przynajmniej 4 kΩ. Rezystancja wejściowa wzrasta do 375 kΩ przy 750 V wraz ze wzrostem napięcie wejściowego.

Zakres pomiar.	Rozdzielczość	Precyzja pomiar. *2 w zakresie częstotliwości 50 Hz - 60 Hz	Zabezpieczenie przeciążeniowe *1
1,3 V ... 750,0 V	0,1 V	± (0,9 % wartości pomiaru + 3 cyfry)	750 V_{sk}
		w zakresie częstotliwości 61 Hz - 500 Hz	
1,3 V ... 750,0 V	0,1 V	± (1,5 % wartości pomiaru + 3 cyfry)	750 V_{sk}

*1 Maksymalny czas pomiaru = 30 sekund dla napięcia większego od 30 V

*2 Wartość pomiaru jest uzyskiwana i wskazywana jako wartość skuteczna (metoda True RMS, sprzężenie AC) Dokładność pomiaru jest wyspecyfikowana dla przebiegów sinusoidalnych i dotyczy wartości końcowej zakresu pomiarowego, a także dla przebiegów niesinusoidalnych do 50% wartości końcowej zakresu pomiarowego.
Wprzypadku przebiegów niesinusoidalnych, wskazywana wartość staje się niedokładna. Dlategoteż, należy uwzględnić dodatkowy błąd w zależności od współczynnika szczytu:
współczynnik szczytu 1,4 do 2,0 - błąd dodatkowy + 1 %
współczynnik szczytu 2,0 do 2,5 - błąd dodatkowy + 2,5 %
współczynnik szczytu 2,5 do 3,0 - błąd dodatkowy + 4 %

7.4 Zakresy pomiarowe prądu stałego

Zakres pomiar.	Rozdzielczość	Precyzja pomiar.	Zabezpieczenie przeciążeniowe
0,9 A …600,0 A	0,1 A	± (1,5 % wartości pomiaru + 5 cyfry)	600 A_{sk}

Wskazana dokładność jest wyspecyfikowana dla przewodów uchwyconych w środku zacisku pomiarowego ⓲ (patrz Rys. 3 Pomiar prądu stałego/ przemiennego). Jeżeli przewód nie jest uchwycony w środku zacisku, należy uwzględnić dodatkowy błąd 1 % wartości wskazanej.
Maksymalny błąd remanencji magnetycznej: 1 % (pomiary powtarzalne)

7.5 Zakresy pomiarowe prądu przemiennego

Zakres pomiar.	Rozdzielczość	Precyzja pomiar. *2 w zakresie częstotliwości 50 Hz - 60 Hz	Zabezpieczenie przeciążeniowe
0,9 A ...600,0 A	0,1 A	± (1,5 % wartości pomiaru + 5 cyfry)	600 A_{sk}
		w zakresie częstotliwości 61 Hz - 400 Hz	
0,9 A ... 600,0 A	0,1 A	± (2 % wartości pomiaru + 5 cyfry)	600 A_{sk}

*2 Wartość pomiaru jest uzyskiwana i wskazywana jako wartość skuteczna (metoda True RMS, sprzężenie AC) Dokładność pomiaru jest wyspecyfikowana dla przebiegów sinusoidalnych i dotyczy wartości końcowej zakresu pomiarowego, a także dla przebiegów niesinusoidalnych do 50% wartości końcowej zakresu pomiarowego.
Wprzypadku przebiegów niesinusoidalnych, wskazywana wartość staje się niedokładna. Dlategoteż, należy uwzględnić dodatkowy błąd w zależności od współczynnika szczytu:
współczynnik szczytu 1,4 do 2,0 - błąd dodatkowy + 1 %
współczynnik szczytu 2,0 do 2,5 - błąd dodatkowy + 2,5 %
współczynnik szczytu 2,5 do 3,0 - błąd dodatkowy + 4 %

Wskazana precyzja jest wyspecyfikowana dla przewodów uchwyconych centralnie przez cęgi prądowe ⑱ (patrz Rys. 3 Pomiar prądu stałego/ przemiennego). Jeżeli przewód nie jest uchwycony centralnie, należy uwzględnić dodatkowy błąd 1 % wartości wskazanej.

7.6 Zakres pomiarowy rezystancji i sprawdzanie ciągłości obwodu

Zabezpieczenie przeciążeniowe AC 750 V_{sk}/ DC 1000 V

Zakres pomiar.	Rozdzielczość	Precyzja pomiar.	Max napięcie jałowe
0 Ω ...9999 Ω	1 Ω	± (0,9 % wartości pomiaru + 2 cyfry)	1,8 V

Sygnalizacja dźwiękowa w przypadku, gdy rezystancja R jest mniejsza niż 25 Ω do 400 Ω. Dla rezystancji większej od 400 Ω (określonej dla temperatury od 0 °C do 40 °C) buzer nie wydaje sygnału akustycznego.

7.7 Sprawdzanie diody

Zabezpieczenie przeciążeniowe AC 750 V_{sk}/ DC 1000 V

Zakres pomiar.	Rozdzielczość	Precyzja pomiar.	Max napięcie jałowe
0,4 V ... 0,8 V	0,1 V	± (0,9 % wartości pomiaru + 2 cyfry)	1,8 V

8. Wykonywanie pomiarów przy użyciu miernika BENNING CM 5-1

8.1 Przygotowanie do wykonania pomiaru

Miernik BENNING CM 5-1 należy przechowywać i obsługiwać wyłącznie w wyspecyfikowanym przedziale temperatur. Należy unikać ciągłej izolacji.

- Sprawdzić dane dotyczące napięcia i prądu znamionowego wyspecyfikowane na przewodach pomiarowych. Napięcie znamionowe i wartości znamionowe prądu kabli pomiarowych dostarczonych razem z przyrządem BENNING CM 5-1 są zgodne z wartościami znamionowymi dla przyrządu.
- Sprawdzić izolację kabli pomiarowych. Kabel pomiarowy należy natychmiast usunąć, jeżeli jego izolacja jest uszkodzona.
- Sprawdzić obwody pomiarowe ze względu na ciągłość połączenia. Jeżeli przewód w obwodzie pomiarowym posiada przerwę, należy natychmiast przekazać obwód pomiarowy do kwarantanny.
- Źródła silnych zakłóceń w pobliżu przyrządu BENNING CM 5-1 mogą powodować niestabilność odczytu i błędy pomiaru.
- Jest to tylko możliwe aby wykonać pomiary, jeśli warunki AUTOTEST są spełnione (zobacz rozdział 7,1 „Zalety funkcji AUTOTEST".

Uwaga:
Zmierzone sygnały, np. Prądy generowane przez ładowarki mogą wpływać na niepoprawne wskazania AC/ DC.

8.2 Pomiar napięcia

Nie wolno przekraczać maksymalnego dopuszczalnego napięcia względem potencjału ziemi! Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Najwyższe napięcie, które można podać na gniazdka,
- gniazdko COM ⑪
- gniazdko dla V, Ω i ⑫

przyrządu BENNING CM 5-1 względem ziemi, wynosi 600 V IV/ 1000 V CAT III.

- Włączenie BENNING CM 5-1 poprzez przycisk (szary) ⑩
- Kabel pomiarowy czarny należy podłączyć do gniazdka COM ⑪ na przyrządzie BENNING CM 5-1.
- Kabel pomiarowy czerwony należy podłączyć do gniazdka V, Ω i ⑫ na przyrządzie BENNING CM 5-1.
- Doprowadzić przewody pomiarowe do kontaktu z punktami pomiarowymi.
- Na cyfrowym wyświetlaczu ⑯ aktywność funkcji AUTOTEST jest sygnalizowane poprzez wyświetlenie “AutoSense” ❹. To automatycznie determinuje odpowiednią funkcję (napięcie) i idealny zakres pomiarowy.
- Odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ⑯ przyrządu BENNING CM 5-1.

Proszę obserwować ograniczenia w niskim zakresie!
Pomiary napięcia DC nie są możliwe w zakresie 0,7 V_{DC} ... 2,1 V_{DC}
Pomiary napięcia są możliwe tylko od napięć > 1,3 V_{AC}

Patrz Rysunek 2: Pomiar napięcia stałego/ przemiennego z funkcją AUTOTEST

8.3 Pomiar prądu

Nie należy podawać żadnego napięcia na styki wyjściowe przyrządu BENNING CM 5-1! Wszelkie podłączone kable pomiarowe należy usunąć.

- Włączenie BENNING CM 5-1 poprzez przycisk (szary) ⑩
- Posługując się dźwignią otwierającą ❸, należy uchwycić centralnie pojedynczy przewód czynny przy użyciu cęgów prądowych miernika BENNING CM 5-1.
- Na cyfrowym wyświetlaczu ⑯ aktywność funkcji AUTOTEST jest sygnalizowane poprzez wyświetlenie “AutoSense” ❹. To automatycznie determinuje odpowiednią funkcję (prądu) i idealny zakres pomiarowy.
- Odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ⑯ przyrządu BENNING CM 5-1.

Patrz Rysunek 3: Pomiar prądu stałego/ przemiennego z funkcją AUTOTEST

8.4 Pomiar rezystancji i sprawdzanie ciągłości obwodu

- Włączenie BENNING CM 5-1 poprzez przycisk (szary) ⑩
- Kabel pomiarowy czarny należy podłączyć do gniazdka COM ⑪ na przyrządzie BENNING CM 5-1.
- Kabel pomiarowy czerwony należy podłączyć do gniazdka V, Ω i ⑫ na przyrządzie BENNING CM 5-1.
- Doprowadzić przewody pomiarowe do kontaktu z punktami pomiarowymi.
- Na cyfrowym wyświetlaczu ⑯ aktywność funkcji AUTOTEST jest sygnalizowane poprzez wyświetlenie “AutoSense” ❹. To automatycznie determinuje odpowiednią funkcję (rezystancji/ ciągłości obwodu) i idealny zakres pomiarowy.
- Odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ⑯ przyrządu BENNING CM 5-1.
- Jeżeli rezystancja obwodu pomiędzy gniazdkiem COM ⑪ i gniazdkiem V, Ω i ⑫ jest mniejsza niż 25 Ω do 400 Ω, przyrząd BENNING CM 5-1 zasygnalizuje ten fakt przy użyciu wbudowanego brzęczyka.

Patrz Rysunek 4: Pomiar rezystancji
Patrz Rysunek 5: Sprawdzenie ciągłości obwodu

8.5 Sprawdzanie diody

- Włączenie BENNING CM 5-1 poprzez przycisk (szary) ⑩
- Kabel pomiarowy czarny należy podłączyć do gniazdka COM ⑪ na przyrządzie BENNING CM 5-1.
- Kabel pomiarowy czerwony należy podłączyć do gniazdka V, Ω i ⑫ na przyrządzie BENNING CM 5-1.
- Doprowadzić przewody pomiarowe do kontaktu z punktami pomiarowymi.
- Na cyfrowym wyświetlaczu ⑯ aktywność funkcji AUTOTEST jest sygnalizowane poprzez wyświetlenie “AutoSense” ❹. To automatycznie determinuje odpowiednią funkcję (diody) i idealny zakres pomiarowy.
- Odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ⑯ przyrządu BENNING CM 5-1.
- W przypadku standardowej diody krzemowej ustawionej w kierunku przewodzenia, wyświetlane jest napięcie w przedziale od 0,4 V do 0,8 V.

Jeśli napięcie przewodzenia nie jest wykryte, w pierwszej kolejności sprawdź polaryzacje diody. Jeśli napięcie przewodzenia nie jest wyświetlane oznacza to, że napięcie przewodzenia diody jest poza zakresem pomiaru.
Patrz Rysunek.6: Sprawdzenie diody

9. Konserwacja

Przed otwarciem przyrządu BENNING CM 5-1, należy upewnić się, że nie znajduje się on pod napięciem. Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Praca pod napięciem na otwartym przyrządzie BENNING CM 5-1 może być prowadzona **wyłącznie przez uprawnionego elektryka z zastosowaniem środków zapobiegającym wypadkom.**
Przed otwarciem przyrządu, należy uwolnić przyrząd BENNING CM 5-1 od napięcia w następujący sposób:
- Po pierwsze, usunąć przewody pomiarowe od mierzonego obiektu.
- Następnie odłączyć dwa kable pomiarowe od przyrządu BENNING CM 5-1.
- Wyłącz BENNING CM 5-1. Aby wyłączyć go wciśnij i trzymaj przycisk (szary) ⑩ przez około 3 sekundy.

9.1 Zabezpieczenie przyrządu

W pewnych okolicznościach, nie jest możliwe zapewnienie bezpiecznej obsługi przyrządu BENNING CM 5-1:
- Widoczne uszkodzenie obudowy.
- Nieprawidłowe wyniki pomiarów.
- Rozpoznawalne skutki długiego przechowywania w nieprawidłowych warunkach.
- Rozpoznawalne skutki nadmiernego narażenia podczas transportu.
- Błąd autotestu, “FAIL” jest pokazywany na wyświetlaczu.

W takich przypadkach, należy natychmiast wyłączyć przyrząd BENNING CM 5-1, odłączyć od punktów pomiarowych i zabezpieczyć w celu uniemożliwienia dalszego korzystania.

9.2 Czyszczenie

Obudowę należy czyścić od zewnątrz przy użyciu czystej, suchej tkaniny (wyjątek: specjalne ściereczki do czyszczenia). Podczas czyszczenia przyrządu, należy unikać stosowania rozpuszczalników i/ lub środków czyszczących. Należy upewnić się, że komora na baterię i styki baterii nie są zanieczyszczone wyciekami elektrolitu.
W przypadku zanieczyszczenia elektrolitem lub obecności białego osadu w rejonie baterii lub na obudowie baterii, należy wyczyścić przy użyciu suchej tkaniny.

9.3 Wymiana baterii

Przed otwarciem przyrządu BENNING CM 5-1, należy upewnić się, że nie znajduje się on pod napięciem. Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Przyrząd BENNING CM 5-1 jest zasilany z baterii 9 V.
Jeżeli na wyświetlaczu ⑯ pojawi się symbol baterii ❾, wówczas konieczna jest wymiana baterii (patrz Rysunek 7).
W celu wymiany baterii, należy:
- Odłączyć kable pomiarowe od obwodu mierzonego.
- Odłączyć kable pomiarowe od urządzenia BENNING CM 5-1.
- Wyłącz BENNING CM 5-1.
- Położyć przyrząd BENNING CM 5-1 panelem przednim w dół i poluzować wkręty pokrywy komory baterii.
- Wyjąć pokrywę komory baterii (we wgłębieniu obudowy) w dolnej części przyrządu.
- Wyjąć rozładowaną baterię z komory baterii i odłączyć od baterii przewody zasilania baterii.
- Podłączyć nową baterię do przewodów zasilania baterii, rozmieszczając je w taki sposób, aby nie zostały zmiażdżone podczas wkładania przez części obudowy. Umieści ć baterię w przeznaczonej do tego celu komorze baterii.
- Założyć pokrywę komory baterii w dolnej części obudowy i zacisnąć wkręt.

Patrz Rysunek 7: Wymiana baterii

Należy pamiętać o ochronie środowiska! Nie wyrzucać rozładowanych baterii do śmieci. Należy je przekazywać do punktu zbierania rozładowanych baterii i odpadów specjalnych. Prosimy zasięgnąć odpowiednich informacji na własnym terenie.

9.4 Kalibracja
W celu utrzymania wyspecyfikowanej precyzji wyników pomiarów, przyrząd należy regularnie przekazywać do kalibracji do naszego serwisu fabrycznego. Zaleca się przeprowadzanie kalibracji w odstępie jednego roku. Przyrząd należy wysłać na następujący adres:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & CO. KG
Service Centre
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Dane techniczne osprzętu pomiarowego
4 mm zabezpieczonego przewód pomiarowy ATL 2
- Norma: EN 61010-031,
- Maksymalne napięcie pomiarowe względem ziemi (⏚) oraz kategoria pomiarowa: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV;
- Maksymalny prąd pomiarowy: 10 A,
- Klasa ochrony II (⧈), izolacja podwójna lub wzmocniona, ciągła
- Stopień zabrudzenia: 2,
- ługość: 1,4 m, AWG 18,
- Warunki otoczenia: wysokość przy pomiarach: maksymalnie 2000 m n.p.m., temperatura: 0 °C do + 50 °C, wilgotność 50 % do 80 %
- Przewodu pomiarowego używać tylko w nienaruszonym stanie i zgodnie z niniejszą instrukcją, w innym przypadku może dojść do uszkodzenia przewidzianego zabezpieczenia.
- Nie wolno używać przewodu pomiarowego, jeśli uszkodzona jest izolacja lub jeśli pojawiło się przerwanie w przewodzie/ wtyczce.
- Nie chwytać przewodu pomiarowego za nieizolowane końcówki pomiarowe. Trzymać tylko za uchwyty!
- Końcówki kątowe włożyć do urządzenia pomiarowego.

11. Ochrona środowiska

Po zakończeniu żywotności urządzenia, prosimy o oddanie urządzenie do punktu utylizacji.

INSTRUCTIUNI DE FOLOSIRE
BENNING CM 5-1

Multimetru digital de curent tip cleşte cu funcţia AUTOTEST pentru
- măsurarea tensiunii continue
- măsurarea tensiunii alternative
- măsurarea curentului continuu
- măsurarea curentului alternativ
- măsurarea rezistenţei
- tastarea continuităţii
- testarea diodelor

Sumar

1. Indicaţii pentru utilizator
2. Indicaţii de siguranţă
3. Dotarea standard la livrare
4. Descrierea aparatului
5. Informaţii generale
6. Condiţiile de mediu
7. Informaţii electrice
8. Măsurarea cu BENNING CM 5-1
9. Întreţinere
10. Date tehnice ale accesoriilor de măsurare
11. Protecţia mediului

1. Indicaţii pentru utilizator

Aceste instrucţiuni de folosire se adresează

- specialiştilor în electricitate şi
- persoanelor instruite în domeniul electrotehnic

BENNING CM 5-1 este prevăzut pentru măsurarea în mediu uscat. Nu este permis să fie utilizat în circuite electrice cu o tensiune nominală mai mare de 1000 V DC şi 750 V AC (detalii găsiţi în capitolul 6. “condiţii de mediu”).

În instrucţiunile de folosire şi pe aparatul BENNING CM 5-1, se folosesc următoarele simboluri:

Amplasarea în jurul conductorilor periculoşi, activi sau înlăturarea de pe aceştia este permisă.

Avertizare de pericol electric!
Se află în fata indicaţiilor ce trebuie luate în considerare, pentru a se evita pericole pentru oameni.

Atenţie, luaţi în consideraţie documentaţia!
Simbolul indică faptul că trebuie luate în consideraţie instrucţiunile de folosire pentru a evita pericolele.

Acest simbol aplicat pe aparatul BENNING CM 5-1 înseamnă că BENNING CM 5-1 este executat cu izolaţie de protecţie (clasa de protecţie II).

Acest simbol de pe aparatul BENNING CM 5-1 indică faptul că acest aparat este executat conform normelor europene.

Acest simbol apare în afişaj pentru indicarea unei baterii descărcate.

Acest simbol marchează domeniul de măsurare “testarea continuităţii”. Buzzerul serveşte la emiterea acustică a rezultatului.

(DC) tensiune continuă sau curent continuu.

(AC) tensiune alternativă sau curent alternativ.

Pământare (tensiune către pământ).

Indicaţie
După înlăturarea etichetei lipite “Warnung...” (pe capacul de baterie), apare textul în limba engleză!

2. Indicaţii de siguranţă

Aparatul este construit şi verificat conform
DIN VDE 0411 partea 1/ EN 61010-1,
şi a fost livrat într-un stadiu ireproşabil de tehnică a siguranţei.
Pentru a menţine acest stadiu de siguranţă şi pentru a asigura o exploatare corespunzătoare, utilizatorul trebuie să fie atent la indicaţiile şi avertizările din aceste instrucţiuni. Nerespectarea avertizărilor sau o utilizare defectuoasă a aparatului pot duce la **răniri** grave sau pot provoca chiar şi **moartea**.

Extremă prudenţă în timpul lucrului în jurul conductorilor neizolaţi sau conductorii purtători principali (semiconductori). Un contact cu conductoare poate provoca un şoc electric.

Aparatul BENNING CM 5-1 nu trebuie folosit decât în circuite electrice ale categoriei de supratensiune, categoria III cu conductori de max. 1000 V cu pământare sau ale categoriei de supratensiune IV cu conductori de 600 V cu pământare.
Ţineţi cont de faptul că lucrările la elementele şi instalaţiile aflate sub tensiune sunt în principiu periculoase. Tensiunile începând cu 30 V AC şi 60 V DC pot periclita deja viata.

Înainte de fiecare utilizare verificaţi dacă aparatul sau cablurile nu prezintă deteriorări.

Dacă se consideră că o exploatare în deplină siguranţă nu mai este posibilă, atunci aparatul trebuie scos din funcţiune şi trebuie asigurat astfel ca el să nu mai poată fi folosit.

Se consideră că nu mai este posibilă o exploatare nepericuloasă,
- dacă aparatul sau cablurile de măsurare prezintă deteriorări vizibile,
- dacă aparatul numai funcţionează,
- după o depozitare îndelungă în condiţii nefavorabile,
- după solicitări puternice în timpul unui transport.
- în cazul în care aparatul de măsurare sau conductorii sunt umezi.
- În cazul în care autotestul nu reuşeşte şi pe ecran se afişează „FAIL“.

Pentru a exclude riscul
- **nu atingeţi cablurile de măsurare pe vârfurile neizolate,**
- **introduceţi cablurile de măsurare în mufele de măsurat de pe multimetru care sunt marcate în mod corespunzător.**

Întreţinere:
Aparatul nu se va deschide, acesta nu conţine piese de uzură care să fie înlocuite de utilizator. Reparaţiile şi service se poate face numai de personal calificat.

Curăţire:
Carcasa aparatului se va şterge în mod regulat cu o lavetă uscată. Nu se vor folosi substanţe de lustruire sau diluanţi.

3. Dotarea standard la livrare

De volumul de livrat al aparatului BENNING CM 5-1 aparţin:
- 3.1 o bucată aparat BENNING CM 5-1,
- 3.2 o bucată cablu de măsurare de siguranţă, roşu (l = 1,4 m; vârf Ø = 4 mm),
- 3.3 o bucată cablu de măsurare de siguranţă, negru (l = 1,4 m; vârf Ø = 4 mm),
- 3.4 o bucată geantă de protecţie-compact,
- 3.5 o bucată baterie bloc-9-V montată în aparat pentru prima echipare
- 3.6 instrucţiuni de folosire

Referire la piesele de uzură:
- BENNING CM 5-1 este alimentat de o baterie bloc-9-V (IEC 6 LR 61).
- Cablurile de măsurare de siguranţă ATL-2 (T.Nr. 044118) (accesoriu testat) menţionate mai sus, corespund CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V şi sunt aprobate pentru un curent de 10 A.

4. Descrierea aparatului

Vezi imaginea 1: partea frontală a aparatului

Elementele de afişare şi operare prezentate în imaginea 1, sunt denumite în modul următor:

❶ **Marcarea polarităţii**, pentru atribuirea sensului curentului-DC cu ajutorul indicatorului de polaritate,
❷ **Protuberanţa cleştelui de curent**, protejează împotriva atingerii conductorilor,
❸ **Pârghie de deschidere**, pentru deschiderea şi închiderea cleştelui de curent,
❹ **AutoSense**, simbolizarea funcţiei AUTOTEST,
❺ **Zero**, afişare compensare la zero pentru măsurători de curent DC,
❻ **APO**, apare când Auto Power Off activat (aparatul se opreşte singur după cca. 20 min.),
❼ ϟ, apare când a tensiune periculoasă > 30 V
❽ **Indicator de polaritate**, o polaritate în sens invers marcajului de polaritate va fi marcată cu „-“,
❾ **Afişajul bateriei**, apare când bateria este descărcată,
❿ **Button (gri)**, cu următoarele funcţii:
- **POWER**, pentru pornirea/ oprirea aparatului BENNING CM 5-1
- **(AUTO) POWER OFF**, pentru a activa/ dezactiva închiderea automată
- **ZERO-compensae**, compensare la zero la măsurarea curentului DC
- **(AUTO) HOLD**, stocare automată a valorilor măsurate,
- **HOLD**, stocare a valorilor măsurate,

⓫ **Mufa-COM**, mufă comună pentru măsurări ale tensiunii, rezistenţei şi pentru testarea continuităţii,
⓬ **Mufa** (poziţivă [1]), pentru V, Ω şi ⯈|
⓭ **Afişarea domeniului de măsurare**
⓮ **LoZi**, simbolizează valoarea minimă a rezistenţei de intrare la măsurători ale tensiunii (4 kΩ ... 375 kΩ),
⓯ **Auto**, **HOLD** şi **AutoHOLD** apare în cazul în care este activă stocarea măsurătorilor,
⓰ **Afişaj digital**, pentru valoarea măsurătorilor şi indicarea depăşirii domeniului de măsurare,
⓱ **AUTO BACKLIT**, senzor de iluminare din spate automată,
⓲ **Cleşte de măsurat**, pentru cuprinderea conductorului parcurs de curent,

[1]) La aceasta se referă afişajul automat al polarităţii pentru tensiune continuă

5. Informaţii generale

5.1 Informaţii generale referitoare la multimetrul de curent tip cleşte

5.1.1 Afişajul digital ⓰ este realizat ca şi afişaj format din 4 poziţii, cu cristale lichide, cu o înălţime a scrisului de 14 mm cu punct zecimal. Cea mai mare valoare a afişajului este 9999.

5.1.2 Afişajul polarităţii ❽ se face în mod automat. O polaritate opusă faţă de definirea de pe fişă/ marcarea polarităţii ❶ va fi indicat cu „-“.

5.1.3 Aparatul BENNING CM 5-1 va fi pornit sau oprit prin tasta (gri) ❿. Pentru oprirea aparatului se va ţine apăsată tasta timp de circa 3 secunde.

5.1.4 Depăşirea limitelor se afişează cu “0L” sau “-0L” şi parţial cu o avertizare acustică.
Atenţie, nu există afişaj şi avertizare la suprasarcină!

5.1.5 Compensare la zero (ZERO)
La măsurători de curent continuu, apăsarea tastei (gri) ❿ timp de circa 2 secunde, duce la compensarea la zero. Indicare în afişajul digital printr-un „ZERO” ❺ licărind.

5.1.6 Memorarea valorii măsurate „HOLD”: Prin activarea tastei (gri) ❿ rezultatul măsurătorii poate fi memorat (stocat). În ecran va apărea de asemenea, simbolul „HOLD“ ⓯. Activând din nou tasta ❿ se comută înapoi în modul de măsurare.
În cazul în care este activată stocarea valorii măsurate „HOLD“ multimetrul detectează unul din abaterile de măsurare, dacă măsurarea se ridică la aceeaşi unitate în jur de cifra 50, sau dacă măsurătoarea este înregistrată de o altă funcţie de măsurare. Schimbarea măsurătorii va fi indicată prin licărire în afişaj şi printr-un semnal sonor continuu

5.1.7 Stocarea automată a măsurătorilor „AutoHOLD“ (numai pentru curent AC/ DC măsurările de la 3 A):
Dacă în timpul conectării tasta (gri) ❿ va fi apăsată un timp mai mare de 5 secunde, pe afişaj clipeşte „AutoHOLD“ ⓯ şi în acest caz „AutoHOLD“ va fi activat. Dacă multimetru înregistrează o valoare de măsurare constantă, se va auzi un semnal sonor de trei ori iar valoarea măsurată va fi afişată pe o durată de 5 secunde în afişajul digital împreună cu simbolul „AutoHOLD”. Prin activarea tastei (gri) ❿ valoarea măsurată poate fi stocată (memorată). La funcţia „AutoHOLD”activată, funcţia APO este dezactivată.

5.1.8 Rata de măsurare a BENNING CM 5-1 este de nominal 5 măsurări pe

secundă pentru afişajul digital.

5.1.9 Aparatul BENNING CM 5-1, dispune de o funcţie auto-test. Dacă pe ecran apare „FAIL“, aparatul BENNING CM 5-1 nu are voie să fie utilizat. În caz de eroare aparatul va fi oprit şi apoi pornit din nou. Daca eroarea persistă, trimiteţi aparatul BENNING CM 5-1 la service-ul nostru la adresa (a se vedea secţiunea 9.4 „Calibrare“).

5.1.10 Aparatul BENNING CM 5-1 se stinge după circa 20 de minute de la sine (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff (oprire automată)). Se porneşte din nou, în cazul în care este acţionat butonul (gri) ⑩. Un semnal sonor semnalează închiderea automată a aparatului. Oprirea automată a aparatului poate fi dezactivată dacă la pornire se va menţine apăsată tasta ⑩ circa 3 secunde. Indicare printr-un pâlpâit „APO“ ⑥ în afişajul digital. Când reporniţi aparatul, butonul ⑩ se va apăsa scurt timp pentru a reactiva oprirea automată.

5.1.11 Coeficientul de temperatură al valorii măsurate: 0,2 x (exactitatea indicată a măsurării)/ ˚C < 18 ˚C sau > 28 ˚C, raportat la valoare pentru temperatura de referinţă de 23 ˚C.

5.1.12 BENNING CM 5-1 este alimentat printr-o baterie bloc -9-V (IEC 6 LR 61).

5.1.13 Dacă tensiunea bateriei scade sub tensiunea de lucru prevăzută a aparatului BENNING CM 5-1, în afişaj va apărea un simbol de baterie ⑨.

5.1.14 Durată de viaţă a unei baterii este de aproximativ 125 de ore (baterie alcalină).

5.1.15 Dimensiunile aparatului:
(lungime x lăţime x înălţime) = 215 x 85 x 51 mm
Greutatea aparatului: 360 g

5.1.16 Cablurile de măsurare de siguranţă sunt executate în tehnologie de conectare-4 mm. Cablurile de măsurare de siguranţă livrate, sunt potrivite în mod expres pentru tensiunea nominală şi curentul nominal al aparatului BENNING CM 5-1.

5.1.17 Cea mai mare deschidere a cleştelui: 35 mm

5.1.18 Diametrul cel mai mare al conductorului: 30 mm.

6. Condiţii de mediu

- BENNING CM 5-1 este prevăzut pentru măsurători în mediu uscat,
- Înălţimea barometrica la măsurători (altitudinea): maxim 2000 m,
- Categoria supratensiunii/ categoria de amplasare: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 (2001) → 600 V categoria IV, 600 V categoria III,
- Gradul de contaminare: 2,
- Modul de protecţie: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
  3 - primul indice: protecţie împotriva accesului la piesele periculoase şi protecţie împotriva corpurilor străine solide, diametru > 2,5 mm
  0 - al doilea indice: nu este antiacvatic,
- Temperatura de lucru şi umiditatea relativă a aerului:
  La o temperatura de lucru de 0 ˚C până la 30 ˚C: umiditatea relativă a aerului mai mică de 80 %,
  La o temperatura de lucru de 31 ˚C până la 40 ˚C: umiditatea relativă a aerului mai mică de 75 %,
  La o temperatură de lucru de 41 ˚C până la 50 ˚C: umiditatea relativă a aerului mai mică de 45 %,
- Temperatură de depozitare: BENNING CM 5-1 poate fi depozitat la temperaturi între - 20 ˚C şi + 60 ˚C (umiditatea aerului 0 până la 80 %). În timpul depozitării bateria trebuie scoasă din aparat.

7. Informaţii electrice

Menţiune: exactitatea măsurării este indicat ca ăi suma din
- o cotă relativ a valorii măsurate şi
- un număr de digit (adică paşi numerici ale ultimei poziţii).

Aceasta exactitate a măsurării este valabila la temperaturi intre 18 ˚C si 28 ˚C si la o umiditate relativa a aerului mai mica de 80 %.

7.1 Prioritatea funcţiei AUTOTEST

Funcţia AUTOTEST comută independent, în funcţie de măsurare corectă şi selectează independent domeniul ideal de măsurare şi la această funcţie aparatul BENNING CM 5-1 funcţionează după următoarea succesiune:

Trebuie îndeplinite următoarele criterii:	
V_{AC}, V_{DC} în proporție mai mare	Măsurarea tensiunii este activă, în cazul în care: 1,3 V_{AC} ... 750,0 V_{AC} 2,1 V_{DC} ... 999,9 V_{DC} - 0,7 V_{DC} ... - 999,9 V_{DC}
Ω))) Rezistenței/ continuității	Măsurarea rezistenței este activă, în cazul în care: 0 Ω ... ∞ Ω 0,0 V_{AC} ... 0,9 V_{AC} - 0,4 V_{DC} ... - 0,2 V_{DC} 1,0 V_{DC} ... 2,0 V_{DC}
→| / -□- Diodelor	Examinarea Diodelor este activă în cazul în care: 0,4 V_{DC} ... 0,8 V_{DC} (tensiune de trecere)
A_{AC}, A_{DC} în proporție mai mare	Măsurarea curentului este activ, în cazul în care: 0,9 A_{AC} ... 600,0 A_{AC} 0,9 A_{DC} ... 600,0 A_{DC}

7.2 Domenii de măsurare ale tensiunii continue

Rezistența de intrare este pentru tensiuni până la 30 V cel puțin 4 kΩ. Rezistența de intrare crește odată cu creșterea tensiunii de intrare de la 375 kΩ la 750 V

Domeniul de măsurare	Rezoluție	Exactitatea măsurării	Protecția împotriva suprasarcinii *1
2,1 V ... 1000 V	0,1 V	± (0,3 % din valoarea măsurată + 2 digit)	750 V_{eff}
- 0,7 V ... - 1000 V	0,1 V	± (0,3 % din valoarea măsurată + 2 digit)	750 V_{eff}

*1 Timp maxim de măsurare = 30 secunde pentru tensiuni mai mari de 30 V

7.3 Domeniul de măsurare ale tensiunii alternative

Rezistența de intrare este pentru tensiuni până la 30 V cel puțin 4 kΩ. Rezistența de intrare crește odată cu creșterea tensiunii de intrare de la 375 kΩ la 750 V

Domeniul de măsurare	Rezoluție	Exactitatea măsurării *2 in sfera de frecventa 50 Hz - 60 Hz	Protecția împotriva suprasarcinii *1
1,3 V ... 750,0 V	0,1 V	± (0,9 % din valoarea măsurată + 3 digit)	750 V_{eff}
		in sfera de frecventa 61 Hz - 500 Hz	
1,3 V ... 750,0 V	0,1 V	± (1,5 % din valoarea măsurată + 3 digit)	750 V_{eff}

*1 Timp maxim de măsurare = 30 secunde pentru tensiuni mai mari de 30 V

*2 Valoarea măsurată este obținută și afișată ca și valoare efectivă (True RMS, cuplaj-AC). Exactitatea măsurării este specificată pentru o curbă sinusoidală și este raportată la valoarea domeniului de măsurare precum și pentru o curbă nesinusoidală, până la 50 % din valoarea a domeniului de măsurare. La curbă nesinusoidală, valoarea afișată devine inexactă. Astfel pentru următorii factori-Crest, rezultă o eroare suplimentară:
Factorul-Crest de la 1,4 până 2,0, eroare suplimentară + 1 %
Factorul-Crest de la 2,0 până 2,5, eroare suplimentară + 2,5 %
Factorul-Crest de la 2,5 pana 3,0, eroare suplimentară + 4 %

7.4 Domeniul de măsurare ale curentului continuu

Domeniul de măsurare	Rezoluție	Exactitatea măsurării	Protecția împotriva suprasarcinii
0,9 A ...600,0 A	0,1 A	± (1,5 % din valoarea măsurată + 5 digit)	600 A_{eff}

Exactitatea măsurării este specificată pentru conductori ce sunt cuprinși central în cleștele de măsurat ⑱ (vezi imaginea 3 măsurarea curentului continuu/ alternativ). Pentru conductorii ce nu sunt cuprinși central, trebuie luată în considerație o eroare suplimentară de 1 % din valoarea afișată.
Eroarea maximă de remanență: 1 % (la măsurare repetată).

7.5 Domenii de măsurare ale curentului alternativ

Domeniul de măsurare	Rezoluție	Exactitatea măsurării *2 in sfera de frecventa 50 Hz - 60 Hz	Protecția împotriva suprasarcinii
0,9 A ...600,0 A	0,1 A	± (1,5 % din valoarea măsurată + 5 digit)	600 A_{eff}
		in sfera de frecventa 61 Hz - 400 Hz	
0,9 A ... 600,0 A	0,1 A	± (2 % din valoarea măsurată + 5 digit)	600 A_{eff}

*2 Valoarea măsurată este obținută și afișată ca și valoare efectivă (True

RMS, cuplaj-AC). Exactitatea măsurării este specificată pentru o curbă sinusoidală şi este raportată la valoarea domeniului de măsurare cât şi pentru o curbă nesinusoidală până la 50 % din valoarea domeniului de măsurare. La o curbă nesinusoidală, valoarea afişată devine inexactă. Astfel pentru următorii factori-Crest ,rezultă o eroare suplimentară:
Factorul-Crest de la 1,4 până 2,0, eroare suplimentară + 1%
Factorul-Crest de la 2,0 până 2,5, eroare suplimentară + 2,5%
Factorul-Crest de la 2,5 până 3,0, eroare suplimentară + 4%

Exactitatea indicată este specificată pentru conductori ce sunt cuprinşi central în cleştele de măsurat ⑱ (vezi imaginea 3, măsurarea curentului continuu/ alternativ). Pentru conductorii ce nu sunt poziţionaţi central în cleştele de măsură , trebuie luată în consideraţie o eroare suplimentară de 1 % din valoarea afişată.

7.6 Domeniul de măsurare al rezistenţei şi testarea acustică a continuităţii
Protecţia împotriva suprasarcinii: AC 750 V_{eff} / DC 1000 V

Domeniul de măsurare	Rezoluţie	Exactitatea măsurării	Tensiunea maximă
0 Ω ...9999 Ω	1 Ω	± (0,9 % din valoarea măsurată + 2 digit)	1,8 V

Buzzerul montat în aparat sună la o rezistenţă R mai mica de 25 Ω până la 400 Ω. De semnalul sonor se opreşte la o rezistenţă R este mai mare de 400 Ω (specificat pentru temperaturi de la 0 °C până la 40 °C).

7.7 Testarea diodelor
Protecţia împotriva suprasarcinii: AC 750 V_{eff} / DC 1000 V

Domeniul de măsurare	Rezoluţie	Exactitatea măsurării	Tensiunea maximă de mers în gol
0,4 V ... 0,8 V	0,1 V	± (0,9 % din valoarea măsurată + 2 digit)	1,8 V

8. Măsurarea cu BENNING CM 5-1
8.1 Pregătirea măsurării
Utilizaţi şi depozitaţi aparatul BENNING CM 5-1 doar în condiţiile de depozitare şi în condiţiile temperaturilor de lucru indicate de producător, evitaţi expunerea de durată la razele solare.
- Verificaţi datele tensiunii nominale şi ale curentului nominal de pe cablurile de măsurare de siguranţă. Cablurile de măsurare de siguranţă care sunt livrate odată cu aparatul, corespund lui BENNING CM 5-1 în ceea ce priveşte tensiunea nominală şi curentul nominal.
- Verificaţi izolaţia cablurilor de măsurare de siguranţă. Dacă izolaţia este deteriorată, cablurile de măsurare de siguranţă trebuie înlăturate imediat.
- Se verifică continuitatea cablurilor de măsurare de siguranţă. Dacă conductorul este întrerupt, cablurile de măsurare de siguranţă trebuie înlăturate imediat.
- Surse puternice de perturbaţii în apropierea aparatului BENNING CM 5-1 pot duce la afişaje instabile şi la greşeli de măsurare.
- Măsurările sunt posibile doar în cazul în care condiţiile funcţiei AUTOTEST sunt îndeplinite (a se vedea punctul 7.1 „Prioritatea funcţiei-AUTOTEST“).

Notă:
Semnale cadenţate, cum ar fi curenţi generaţi de aparate de încărcat, pot duce la o afişarea greşită a AC/ DC.

8.2 Măsurarea tensiunii

Atenţie la tensiunea maximă spre pământare!
Pericol electric!

Cea mai înaltă tensiune ce poate fi aplicată pe mufele:
- Mufa-COM ⑪
- Mufa pentru V, Ω şi ⑫

aparatului BENNING CM 5-1 faţă de pământ, este de 600 V CAT IV/ 1000 V CAT III.

- Aparatul BENNING CM 5-1 se porneşte cu butonul (gri) ⑩.
- Cablul de măsurare de siguranţă negru se aşează în contact cu mufa-COM ⑪ de pe aparatul BENNING CM 5-1.
- Cablul de măsurare de siguranţă roşu se aşează în contact cu mufa pentru V, Ω şi ⑫ de pe aparatul BENNING CM 5-1.
- Cablurile de măsurare de siguranţă se aşează în contact cu punctele de măsurare.
- Funcţia AUTOTEST va fi indicată în afişajul digital ⑯ cu „AutoSense“ ❹. Ea

identifică independent funcţia de măsurare necesară (tensiune), precum şi intervalul optim de măsurare.
- Iar valoarea măsurată se citeşte de pe afişajul digital ⑯ al aparatului BENNING CM 5-1.

⚠ **A se lua în seamă restricţiile în domeniul de măsurare inferior! Măsurători de tensiune DC (tensiune continuă) nu sunt posibile în intervalul - 0.7 V_{DC} ... 2.1 V_{DC}. Măsurători de tensiune alternativă (AC), atunci când tensiune > 1,3 V_{AC}.**

Vezi imaginea 2: măsurarea tensiunii continue/ alternative cu funcţia AUTOTEST

8.3 Măsurarea curentului

⚠ **Nu se aşează tensiune la contactele de ieşire ale aparatului BENNING CM5-1! Îndepărtaţi cablurile de măsurare de siguranţă dacă acestea sunt conectate.**

- Aparatul BENNING CM 5-1 se porneşte cu butonul (gri) ⑩.
- Se acţionează pârghia de deschidere ❸, conductorul ce urmează a fi măsurat se poziţionează central între braţele cleştelui aparatului BENNING CM 5-1.
- Funcţia AUTOTEST va fi indicată în afişajul digital ⑯ cu „AutoSense“ ❹. Ea identifică independent funcţia de măsurare necesară (curentului), precum şi intervalul optim de măsurare.
- Iar valoarea măsurată se citeşte de pe afişajul digital ⑯ al aparatului BENNING CM 5-1.

Vezi Imaginea 3: măsurarea curentului continuu/ alternativ cu funcţia AUTOTEST

8.4 Măsurarea rezistenţei şi testarea acustică a continuităţii
- Aparatul BENNING CM 5-1 se porneşte cu butonul (gri) ⑩.
- Cablul de măsurare de siguranţă negru se aşează în contact cu mufa-COM ⑪ de pe aparatul BENNING CM 5-1.
- Cablul de măsurare de siguranţă roşu se aşează în contact cu mufa pentru V, Ω şi ⑫ de pe aparatul BENNING CM 5-1.
- Cablurile de măsurare de siguranţă se aşează în contact cu punctele de măsurare.
- Funcţia AUTOTEST va fi indicată în afişajul digital ⑯ cu „AutoSense“ ❹. Ea identifică independent funcţia de măsurare necesară (rezistentei/ continuităţii), precum şi intervalul optim de măsurare.
- Iar valoarea măsurată se citeşte de pe afişajul digital ⑯ al aparatului BENNING CM 5-1.
- Dacă rezistenţa conductorului scade între mufa-COM ⑪ şi mufa pentru V, Ω şi ⑫ sub 25 Ω până la 400 Ω, în aparatul BENNING CM 5-1 buzzerul montat va suna.

Vezi imaginea 4: măsurarea rezistenţei
Vezi Imaginea 5: testarea continuităţii cu buzzer

8.5 Testarea diodelor
- Aparatul BENNING CM 5-1 se porneşte cu butonul (gri) ⑩.
- Cablul de măsurare de siguranţă negru se aşează în contact cu mufa-COM ⑪ de pe aparatul BENNING CM 5-1.
- Cablul de măsurare de siguranţă roşu se aşează în contact cu mufa pentru V, Ω şi ⑫ de pe aparatul BENNING CM 5-1.
- Cablurile de măsurare de siguranţă se aşează în contact cu punctele de măsurare.
- Funcţia AUTOTEST va fi indicată în afişajul digital ⑯ cu „AutoSense“ ❹. Ea identifică independent funcţia de măsurare necesară (diodelor), precum şi intervalul optim de măsurare.
- Iar valoarea măsurată se citeşte de pe afişajul digital ⑯ al aparatului BENNING CM 5-1.
- Pentru diodă SI aşezată în direcţia normală de trecere va afişată o tensiune de trecere cuprinsă între 0,4 V până la 0,8 V. În cazul în care nu este indicată tensiune de trecere, se va verifica mai întâi polaritatea diodei. Dacă în continuare nu apare tensiune, atunci înseamnă că tensiune de trecere a diodei se află în afara ariei de măsurare.

Vezi Imaginea 6: testarea diodelor

9. Întreținere

Înainte de deschidere, aparatul BENNING CM 5-1 se decuplează neapărat de la tensiune! Pericol electric!

Lucrul sub tensiune la aparatul BENNING CM 5-1, când acesta este deschis, **este permis exclusiv specialiștilor în electricitate, care trebuie să ia în acest caz măsuri speciale de protecție împotriva accidentelor.**
Înainte de a deschide aparatul acesta va fi decuplat de la tensiune:
- Îndepărtați prima dată ambele cabluri de măsurare de siguranță de pe obiectul ce urmează a fi măsurat.
- Îndepărtați apoi ambele cabluri de măsurat de siguranță de pe aparatul BENNING CM 5-1.
- Opriți aparatul BENNING CM 5-1. Se va ține apăsat butonul (gri) ⑩ timp de circa 3 secunde.

9.1 Așezarea în siguranță a aparatului (depozitarea)

În anumite împrejurări, nu se mai poate asigura folosirea în siguranță a aparatului BENNING CM 5-1; de exemplu în cazul:
- deteriorărilor vizibile ale carcasei,
- greșelilor de măsurare,
- deteriorărilor identificabile în urma unei depozitări îndelungate în condiții nepermise și
- deteriorărilor identificabile datorate unei solicitări deosebite în timpul transportului,
- eroare a autotestării și în afișajul digital se fișează „FAIL“.

În aceste cazuri, BENNING CM 5-1 trebuie deconectat imediat, trebuie îndepărtat de locurile ce urmează a fi măsurate și aparatul trebuie asigurat împotriva unei refolosiri.

9.2 Curățire

Curățați carcasa în exterior cu o lavetă uscată și curată (excepție fac lavetele speciale de curățare). Nu utilizați dizolvanți sau substanțe de curățat pentru a curăța aparatul. Se va avea grijă ca în compartimentul pentru baterii și pe contactele bateriei să nu fie murdărit cu electrolitul din baterii.
În cazul că se produce o murdărire cu electrolit sau dacă există depuneri albe în zona bateriei sau în carcasa bateriei, acestea se vor curăța cu ajutorul unei lavete uscate.

9.3 Schimbarea bateriei

Înainte de deschidere, aparatul BENNING CM 5-1 se deconectează de la tensiune! Pericol electric!

BENNING CM 5-1 este alimentat cu o baterie bloc-9-V. Schimbarea bateriei (vezi imaginea 7) este necesară în cazul în care în afișajul ⑯ apare simbolul bateriei ⑨.
Bateria se va schimba în modul următor:
- Îndepărtați cablurile de măsurare de siguranță de pe circuitul ce urmează a fi măsurat.
- Îndepărtați cablurile de măsurare de siguranță de pe BENNING CM 5-1.
- Opriți aparatul BENNING CM 5-1.
- Așezați aparatul BENNING CM 5-1 pe partea frontală și deșurubați șurubul din capacul lăcașului de baterie.
- Ridicați capacul (din zona adâncimilor de pe carcasă) de pe partea inferioară.
- Îndepărtați bateria descărcată din compartimentul pentru baterii și desprindeți cu atenție bornele de pe baterie.
- Bateria nouă se leagă la bornele bateriei, și aranjați bornele în așa fel încât să nu fie prinse între piesele carcasei. Așezați apoi bateria în locul prevăzut pentru aceasta, în compartimentul pentru baterie.
- Închideți apoi capacul de baterie și prindeți șurubul.

Vezi imaginea 7: schimbarea bateriei

Implicați-vă în protejarea mediului înconjurător! Nu este permis ca bateriile să fie aruncate in gunoiul menajer. Acestea pot fi predate într-un loc special de colectare al bateriilor vechi sau la gunoiul special. Vă rugăm informați-vă în comunitatea dvs.

9.4 Calibrare

Pentru a obține valori ale măsurărilor exacte, aparatul trebuie calibrat periodic de către service-ul nostru de fabrică. Vă recomandăm un interval de calibrare de un an. În acest scop, trimiteți aparatul la următoarea adresă:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D-46397 Bocholt

10. Date tehnice ale accesoriilor de măsurare
Cablu de măsurare de siguranță este de 4 mm ATL2

- Norma: EN 61010-031,
- Tensiunea dimensionată maximă către pământ (pământare) (⏚) şi categoria de măsurare: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
- Curentul maxim dimensionat: 10 A,
- Clasa de protecție II (⧈), izolație de tranzit dublă sau amplificată,
- Gradul de murdărire: 2,
- Lungimea: 1,4 m, AWG 18,
- Condiții de mediu:
  Înălțime barometrica la măsurători (altitudine): maxim 2000 m,
  Temperatura: de la 0 ˚C până la + 50 ˚C, umiditatea 50 % până la 80 %
- Utilizați cablurile de măsurare doar în cazul în care se află într-un stadiu ireproşabil şi corespunzător acestor instrucțiuni, deoarece în caz contrar protecția prevăzută ar putea fi deteriorată.
- Înlăturați cablurile de măsurare dacă izolația este deteriorată sau dacă există o întrerupere în cablu/ stecher.
- Nu atingeți cablul de măsurare pe porțiunile neizolate ale vârfurilor de măsură. Nu atingeți decât în zonele accesibile cu mâna!
- Introduceți cablurile desfăşurate în aparatul de măsurare.

11. Protecția mediului înconjurător

Va rugăm să depuneți aparatul la sfârşitul perioadei sale de exploatare la punctele de restituire şi colectare ce vă stau la dispoziție.

Руководство по эксплуатации цифровых токоизмерительных клещей BENNING CM 5-1

Цифровые токоизмерительные клещи-мультиметр с функцией самопроверки AUTOTEST для

- измерения напряжения постоянного тока
- измерения напряжения переменного тока
- измерения величины постоянного тока
- измерения величины переменного тока
- измерения сопротивления
- проверки целостности цепи (прозвонка)
- проверка диодов

Содержание

1. **Указания для пользователя**
2. **Указания по технике безопасности**
3. **Объем поставки**
4. **Описание прибора**
5. **Общая информация**
6. **Условия окружающей среды**
7. **Технические характеристики**
8. **Проведение измерений прибором BENNING CM 5-1**
9. **Уход за прибором**
10. **Технические характеристики принадлежностей**
11. **Защита окружающей среды.**

1. Указания для пользователя

Данное руководство по эксплуатации предназначено для квалифицированного электротехнического персонала.

Токоизмерительные клещи BENNING CM 5-1 предназначены для работы в сухих условиях. Запрещается использовать прибор в цепях с номинальным напряжением превышающим 1000 В постоянного тока или 750 В переменного тока (см. раздел 6. Условия окружающей среды).

Расшифровка обозначений применяемых в данном руководстве и нанесенных на приборе:

Прибор можно использовать для проведения измерений на неизолированных проводах.

Опасность поражения электрическим током!
Указывает на инструкции, которые необходимо соблюдать во избежание поражения персонала электрическим током.

Внимание, следуйте указаниям технической документации!
Указывает на инструкции руководства по эксплуатации, соблюдение которых обязательно для безопасной эксплуатации.

Данный символ на приборе BENNING CM 5-1 указывает на полную изоляцию прибора (класс защиты II).

Символ появляется на приборе при разряженной батарее.

Символ появляется на дисплее в режиме прозвонки цепи.

Обозначает постоянное напряжение или ток.

Обозначает переменное напряжение или ток.

Земля (напряжение относительно земли)

Примечание

Под наклейкой “Warnung…” на батарейном отсеке находится текст на английском языке.

2. Указания по технике безопасности

Данный прибор спроектирован и изготовлен в соответствии со стандартом DIN VDE 0411 часть 1/ EN 61010-1.

Для обеспечения безопасной эксплуатации прибора пользователь должен неукоснительно соблюдать указания данного руководства по эксплуатации.

Повышенной безопасности при работе с оголённными проводами или зажимами для крепления шин. Контакт с проводами может послужить причиной электрического шока.

Прибор предназначен для использования в цепях с категорией защиты от перенапряжения III с максимальным напряжением относительно земли 1000 В, в цепях с категорией защиты от перенапряжения IV с максимальным напряжением относительно земли 600 В.
Любая работа с электричеством является потенциально опасной! Даже напряжения величиной 30 В переменного тока или 60 В постоянного тока могут быть опасны для жизни.

Перед использованием прибора убедитесь в отсутствии признаков повреждения корпуса и измерительных проводов.

Если безопасная эксплуатация прибора невозможна, необходимо выключить прибор и принять меры к предотвращению его случайного использования.

Безопасная эксплуатация прибора невозможна, если:
- на корпусе прибора или на измерительных проводах имеются видимые повреждения
- прибор не функционирует
- прибор долгое время хранился в неблагоприятных условиях
- прибор подвергся транспортировке в неблагоприятных условиях
- намокли прибор или проводка к измерительному прибору.
- неправильно срабатывает самопроверка и на дисплее появляется „FAIL“.

Во избежание поражения электрическим током не прикасайтесь к жалу измерительных проводов. Корректно подключайте прибор к измеряемой цепи.

Обслуживание:
Не открывать контрольное устройство, оно не содержит каких-либо частей, которые могут ремонтироваться пользователем. Ремонт и сервис может осуществляться только квалифицированным персоналом.

Уход за прибором:
Для чистки корпуса прибора используйте мягкую сухую ткань или специальные чистящие салфетки.

3. Объем поставки

В объем поставки токоизмерительных клещей BENNING CM 5-1 входит:
- 3.1 Прибор BENNING CM 5-1 – 1 шт.
- 3.2 Красный измерительный провод (длина: 1,4 м, диаметр штекера: 4 мм) – 1 шт.
- 3.3 Черный измерительный провод (длина: 1,4 м, диаметр штекера: 4 мм) – 1 шт.
- 3.4 Защитная сумка – 1 шт.
- 3.5 Батарея типа «Крона» 9 В – 1 шт.
- 3.6 Руководство по эксплуатации – 1 шт.

Компоненты, подлежащие замене по мере износа:
- 9 В батарея типа «Крона» (IEC 6 LR 61)
- Измерительные провода (ATL-2, категория защиты от перенапряжения III 1000 В/ IV 600 В, допустимый ток до 10 А) (no. 044118)

4. Описание прибора

См. рис. 1: Вид спереди

Органы управления и индикации

❶ **Маркировка полярности**, для обозначения индикатором полярности направления постоянного тока,
❷ **Выступ** для защиты от соприкосновения с токоведущим проводом
❸ **Клавиша** раскрытия губок
❹ **AutoSense**, знак для обозначения функции самопроверки AUTOTEST
❺ **Zero**, компенсация смещения нуля для измерения постоянного тока,
❻ **APO**, появляется при активировании Auto Power Off (прибор отключается автом. после 20 минут)
❼ ϟ, как представляется опасным напряжением > 30 В
❽ **Индикация полярности**, смещение полярности относительно маркировки обозначается „-“,
❾ **Индикатор состояния батарей** (появляется при разряженной батарее)
❿ **Кнопка (серая)**, выполняющая следующие функции:
- **POWER** – включение/выключение прибора BENNING CM 5-1
- **(AUTO) POWER OFF** – активация/деактивация автоматического отключения
- **Компенсация смещения ZERO** - компенсация смещения нуля при проведении измерений постоянного тока
- **(AUTO) HOLD** – автоматическое сохранение показаний,
- **HOLD** – сохранение показаний,

⓫ **COM-гнездо** (общее измерительное гнездо для измерения напряжения, сопротивления и прозвонки)
⓬ **Измерительное гнездо** (положительный полюс при определении полярности напряжения постоянного тока) для измерения напряжения и сопротивления
⓭ **указание диапазона,**
⓮ **LoZi**, обозначает низкое входное сопротивление при измерении напряжения (4 kΩ ... 375 kΩ),
⓯ **Auto, HOLD** и **AutoHOLD** появляется на дисплее при активированном сохранении показаний,
⓰ **Цифровой дисплей** для индикации результатов измерений и превышения допустимых пределов,
⓱ **AUTO BACKLIT**, сенсор автоматической подсветки фона
⓲ **Измерительные** губки для обхвата токоведущего провода

5. Общая информация

5.1 Общие технические характеристики токоизмерительных клещей

5.1.1 Разрядность цифрового дисплея ⓰: 4, высота цифр: 14 мм, десятичная точка, максимальное индицируемое значение: 9999

5.1.2 Автоматическая индикация полярности ❽. Полярность относительно определения гнезда/маркировки полярности ❶ обозначается с помощью „-“.

5.1.3 Выключение и включение прибора BENNING CM 5-1 производится (серой) кнопкой ❿. Для выключения удерживайте кнопку нажатой в течение 3 секунд.

5.1.4 Выход за пределы диапазона индицируется символом "OL" или "- OL" на дисплее и акустическим сигналом.
Внимание, при перегрузке прибора предварительного сигнала не подается!

5.1.5 Компенсация смещения нуля (ZERO)
Компенсация смещения нуля при измерении постоянного тока выполняется нажатием (серой) кнопки ❿ в течение примерно 1 секунды. Сигнализация мигающим сообщением „ZERO“ ❺ на цифровом дисплее.

5.1.6 Запоминание результатов измерений „HOLD“: Результат измерения сохраняется нажатием (серой) кнопки ❿. Одновременно на дисплее появляется знак «HOLD» ⓯. Последующее нажатие кнопки ❿ переводит прибор обратно режим измерения.
При активации функции запоминания „HOLD“ мультиметр распознаёт сигнал измерения, отличающийся от сигнала на дисплее, если данный сигнал выше на 50 знаков в тех же единицах измерения или если зафиксирован измерительный сигнал другой функции измерения. Об изменении сигнала оповещают мигающий дисплей и непрерывная звуковая сигнализация.

5.1.7 Функция автоматического запоминания результатов „AutoHOLD“ (только для измерений переменного тока / постоянного тока от 3 A): Если при включении (серая) кнопка ❿ остаётся нажатой дольше 5 секунд, то на дисплее мигает „AutoHOLD“ ⓯, функция „AutoHOLD“

активируется. Если мультиметр определяет постоянную величину, звуковой сигнал звучит трижды, а результат указывается на дисплее на протяжении 5 секунд вместе со знаком „AutoHOLD“. Команда к запоминанию результата подаётся нажатием (серой) кнопки ⑩. При активации функции „AutoHOLD“ функция Auto-Power-Off деактивируется.

5.1.8 Номинальное количество измерений в секунду составляет 5 изм/с для цифрового дисплея..

5.1.9 В приборе BENNING CM 5-1 предусмотрена функция самопроверки. При появлении на дисплее индикации „FAIL“ дальнейшая эксплуатация прибора BENNING CM 5-1 запрещается. В случае ошибки выключите прибор и включите его снова. Если ошибка осталась, следует переслать прибор BENNING CM 5-1 по адресу нашего сервисного центра (смотри раздел 9.4 «Калибрование»).

5.1.10 Прибор BENNING CM 5-1 отключается автоматически через 20 минут (функция **APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff). Повторное включение выполняется при помощи (серой) кнопки ⑩. Сигнал звуковой сигнализации (зуммера) сообщает об автоматическом отключении прибора. Функция автоматического отключения деактивируется удержанием кнопки ⑩ в течение 3 секунд. Оповещение миганием „APO“ ❻ на цифровой индикации. При повторном включении коротко нажмите на кнопку ⑩, автоматическое отключение снова активируется.

5.1.11 Дополнительная погрешность при изменении температуры окружающей среды на 1 °C составляет 0,2 от предела допускаемой погрешности (при выходе из диапазона 23 °C ± 5 °C).

5.1.12 Клещи BENNING CM 5-1 поставляются в комплекте с 9 В батареей типа «Крона» (IEC 6 LR61).

5.1.13 При разряде батареи ниже допустимого уровня на дисплее прибора появляется символ батареи ❾.

5.1.14 Срок службы батареи составляет примерно 125 ч (щелочная батарея)

5.1.15 Габаритные размеры:
(ДхШхВ) = 215 x 85 x 51 мм
Вес прибора: 360 г

5.1.16 Измерительные провода имеют 4 мм штекерный разъем и пригодны для измерения токов и напряжений в рабочем диапазоне прибора.

5.1.17 Максимальное раскрытие губок: 35 мм

5.1.18 Максимальный диаметр кабеля: 30 мм

6. Условия окружающей среды

- Прибор BENNING CM 5-1 предназначен для проведения измерений в сухих условиях.
- Максимальная высота над уровнем моря для проведения измерений: 2000 м
- Категория защиты от перенапряжения согласно IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 В категория IV, 1000 В категория III
- Класс защиты: IP 30
  IP 30 означает: защита от подхода к опасным частям и защита от посторонних твердых предметов диаметром более 2,5 мм, (3 - первое число). Отсутствие защиты от воды (0 - второе число).
- Рабочая температура: 0…30 °C: Относительная влажность: ≤ 80%
  Рабочая температура: 31…40 °C: Относительная влажность: ≤ 75%
  Рабочая температура: 41…50 °C: Относительная влажность: ≤ 45%
- Температура хранения: Клещи BENNING CM 5-1 допускается хранить при температуре от - 20 °C до + 60 °C (относительная влажность от 0 до 80%). При хранении из прибора необходимо удалить батарею.

7. Технические характеристики

Примечание: Точность измерения определяется суммой
- соответствующей доли измеренного значения
- числом единиц младшего разряда

Точность измерений гарантируется в диапазоне температур от 18 °C до 28 °C и относительной влажности менее 80%.

7.1 Приоритетность функции AUTOTEST

Функция AUTOTEST автоматически включает необходимую функцию измерения и автоматически выбирает оптимальный диапазон измерений. Последовательность процессов в работе прибора BENNING CM 5-1 следующая:

Следующие критерии должны быть выполнены:	
B_{AC}, B_{DC} с преобладанием	Измерение напряжения активировано, если: 1,3 B_{AC} ... 750,0 B_{AC} 2,1 B_{DC} ... 999,9 B_{DC} - 0,7 B_{DC} … - 999,9 B_{DC}
Ω))) сопротивления/ целостности	Измерение сопротивления активировано, если: 0 Ω ... ∞ Ω 0,0 B_{AC} ... 0,9 B_{AC} - 0,4 B_{DC} ... - 0,2 B_{DC} 1,0 B_{DC} ... 2,0 B_{DC}
→+ / -□- диодов	Проверка диодов активирована, если: 0,4 B_{DC} ... 0,8 B_{DC} (напряжение потока)
A_{AC}, A_{DC} с преобладанием	Измерение тока активирован, если: 0,9 A_{AC} ... 600,0 A_{AC} 0,9 A_{DC} ... 600,0 A_{DC}

7.2 Измерение постоянного напряжения

Входное сопротивление для напряжения до 30 В составляет не менее 4 кΩ. Входное сопротивление растёт на 375 Ω с повышением входного напряжения до 750 В.

Предел	Разрешение	Погрешность	Защита входа *1
2,1 В ... 1000 В	0,1 В	± (0,3 % измерительного значения + 2k)	750 $B_{ср. кв.}$
- 0,7 В ... - 1000 В	0,1 В	± (0,3 % измерительного значения + 2k)	750 $B_{ср. кв}$

k=единица младшего разряда

*1 Максимальный период измерения = 30 секунд для напряжения выше 30 В.

7.3 Измерение переменного напряжения

Входное сопротивление для напряжения до 30 В составляет не менее 4 кΩ. Входное сопротивление растёт на 375 Ω с повышением входного напряжения до 750 В.

Предел	Разрешение	Погрешность *2 в диапазоне 50 Гц-60 Гц	Защита входа *1
1,3 В ... 750,0 В	0,1 В	± (0,9 % измерительного значения + 3k)	750 $B_{ср. кв}$
		в диапазоне 61 Гц-500 Гц	
1,3 В ... 750,0 В	0,1 В	± (1,5 % измерительного значения + 3k)	750 $B_{ср. кв}$

k=единица младшего разряда

*1 Максимальный период измерения = 30 секунд для напряжения выше 30 В.

*2 Измеренное значение является эффективным значением (Истинное среднеквадратическое значение). Точность измерений определена для синусоидальной кривой и относится к максимальному значению предела измерений. Для несинусоидальных кривых точность измерений обеспечивается при значениях измеряемой величины не превышающих 50% от предела измерений. В случае несинусоидальных кривых точность измерений снижается. Дополнительные погрешности соответствующие крест-фактору:
крест-фактор от 1,4 до 2,0 – дополнительная погрешность +1%
крест-фактор от 2,0 до 2,5 – дополнительная погрешность +2,5%
крест-фактор от 2,5 до 3,0 – дополнительная погрешность +4%

7.4 Измерение постоянного тока

Предел	Разрешение	Погрешность	Защита входа
0,9 А ... 600,0 А	0,1 А	± (1,5 % измерительного значения + 5k)	600 $A_{ср. кв.}$

k=единица младшего разряда

Указана точность измерений, получаемая при размещении провода с током посередине зева клещей ⑱ (см. рис. 3 Измерение величины постоянного/ переменного тока). При смещении провода из центрального положения необходимо учитывать дополнительную погрешность в 1%.

Ошибка вследствие остаточной намагниченности при повторяющихся измерениях составляет 1%.

7.5 Измерение переменного тока

Предел	Разрешение	Погрешность *2 в диапазоне 50 Гц – 60 Гц	Защита входа
0,9 A ... 600,0 A	0,1 A	± (1,5 % измерительного значения + 5k)	600 $A_{ср. кв.}$
		в диапазоне 61 Гц – 400 Гц	
0,9 A ... 600,0 A	0,1 A	± (2 % измерительного значения + 5k)	600 $A_{ср. кв.}$

k=единица младшего разряда

*2 Измеренное значение является эффективным значением (Истинное среднеквадратическое значение, связь по переменному току). Точность измерений определена для синусоидальной кривой и относится к максимальному значению предела измерений. Для несинусоидальных кривых точность измерений обеспечивается при значениях измеряемой величины не превышающих 50% от предела измерений. В случае несинусоидальных кривых точность измерений снижается. Дополнительные погрешности соответствующие крест-фактору:
крест-фактор от 1,4 до 2,0 – дополнительная погрешность +1%
крест-фактор от 2,0 до 2,5 – дополнительная погрешность +2,5%
крест-фактор от 2,5 до 3,0 – дополнительная погрешность +4%

Указана точность измерений, получаемая при размещении провода с током посередине зева клещей ⑱ (см. рис. 3 Измерение величины постоянного/ переменного тока). При смещении провода из центрального положения необходимо учитывать дополнительную погрешность в 1%.

7.6 Измерение сопротивления/ прозвонка цепи

Защита входа: переменного тока 750 $B_{ср. кв.}$/ постоянного тока 1000 В

Предел	Разрешение	Погрешность	Макс. напряжение холостого хода
0 Ом ... 9999 Ом	1 Ом	± (0,9 % измерительного значения + 2k)	1,8 В

k=единица младшего разряда

Встроенный в прибор зуммер выдает звуковой сигнал, если сопротивление измеряемой цепи менее 25 Ом до 400 Ом. Звуковая сигнализация отключается при сопротивлении R выше 400 Ом (спецификация для температур от 0 °C до 40 °C).

7.7 Проверка диодов

Защита входа: переменного тока 750 $B_{ср. кв.}$ / постоянного тока 1000 В

Предел	Разрешение	Погрешность	Макс. напряжение холостого хода
0,4 В ... 0,8 В	0,1 В	± (0,9 % измерительного значения + 2k)	1,8 В

k=единица младшего разряда

8. Проведение измерений прибором BENNING CM 5-1

8.1 Подготовка к проведению измерений

Используйте и храните прибор согласно указаний данного руководства. Избегайте продолжительного хранения прибора.

- Проверьте номинальное напряжение и ток измерительных проводов. Номинальное напряжение и ток измерительных проводов поставляемых вместе с прибором BENNING CM 5-1 соответствуют параметрам прибора.
- Проверьте изоляцию измерительных проводов. В случае повреждения изоляции проводов их дальнейшее использование запрещено.
- Проверьте целостность измерительных проводов. В случае нарушения целостности цепи измерительных проводов их дальнейшее использование запрещено.
- Источники сильных электромагнитных помех в непосредственной близости от прибора BENNING CM 5-1 могут вызвать нестабильность показаний и ошибки измерений.
- Проведение измерений является возможным при выполнении условий для работы функции AUTOTEST (см.раздел 7.1 «Приоритетность функции AUTOTEST»).

Примечание:
Тактовые звуковые сигналы, например: ток, производимый зарядным устройством, может привести к неправильной индикации по переменному/ постоянному току.

8.2 Измерение напряжения

Не превышайте допустимое напряжение!
Опасность поражения электрическим током!

Наибольшее напряжение которое можно подвести к разъёмам
- COM ⓫ и
- V, Ω, ⏩ ⓬

составляет 600 В категория IV, 1000 В категория III.

- Включите прибор (серой) кнопкой ⓾.
- Подключите черный измерительный провод к измерительному гнезду COM ⓫.
- Подключите красный измерительный провод к измерительному гнезду V, Ω, ⏩ ⓬.
- Подключите измерительные провода параллельно источнику напряжения/ нагрузке.
- Функция AUTOTEST обозначается индикацией „AutoSense“ ❹ на цифровом дисплее ⓰. Она автоматически определяет необходимую функцию измерения (напряжение) и оптимальный диапазон измерения.
- Считайте полученное значение с дисплея ⓰.

Соблюдайте ограничения в нижнем диапазоне измерения!
Измерение напряжения постоянного тока в диапазоне - 0,7 B_{DC} ... 2,1 B_{DC} невозможно.
Измерение напряжения переменного тока – только с напряжения 1,3 B_{AC}.

См. рис. 2: Измерение напряжения постоянного/ переменного тока при помощи функции AUTOTEST

8.3 Измерение тока

Не прикладывать напряжение к гнездам прибора!
Отсоединить измерительные провода!

- Включите прибор (серой) кнопкой ⓾.
- Нажав на клавишу раскрытия губок ❸ обхватите клещами провод, в котором необходимо произвести измерение тока.
- Функция AUTOTEST обозначается индикацией „AutoSense“ ❹ на цифровом дисплее ⓰. Она автоматически определяет необходимую функцию измерения (тока) и оптимальный диапазон измерения.
- Считайте полученное значение с дисплея ⓰.

См. рис. 3: Измерение величины постоянного/ переменного тока при помощи функции AUTOTEST

8.4 Измерение сопротивления/ прозвон цепи
- Включите прибор (серой) кнопкой ⓾.
- Подключите черный измерительный провод к измерительному гнезду COM ⓫.
- Подключите красный измерительный провод к измерительному гнезду V, Ω, ⏩ ⓬.
- Подключите измерительные провода параллельно сопротивлению.
- Функция AUTOTEST обозначается индикацией „AutoSense“ ❹ на цифровом дисплее ⓰. Она автоматически определяет необходимую функцию измерения (сопротивления/ целостности) и оптимальный диапазон измерения.
- Считайте полученное значение с дисплея ⓰.
- При величине измеряемого сопротивления ниже 25 Ом до 400 Ом раздастся звуковой сигнал.

См. рис. 4: Измерение сопротивления
См. рис. 5: Проверка целостности цепи

8.5 Проверка диодов
- Включите прибор (серой) кнопкой ⓾.
- Подключите черный измерительный провод к измерительному гнезду COM ⓫.
- Подключите красный измерительный провод к измерительному гнезду V, Ω, ⏩ ⓬.
- Подключите измерительные провода параллельно сопротивлению.
- Функция AUTOTEST обозначается индикацией „AutoSense“ ❹ на цифровом дисплее ⓰. Она автоматически определяет необходимую функцию измерения (диодов) и оптимальный диапазон измерения.

- Считайте полученное значение с дисплея ⑯.
- Напряжение потока для нормального расположенного по направлению потока кремниевого диода составляет от 0,4 В до 0,8 В. Если напряжение потока не определено, необходимо сначала проверить полярность диода. Если результаты измерения напряжения после этого всё ещё отсутствует, то напряжение потока диода находится за пределами границ измерений.

См. рис. 6: Проверка диодов

9. Уход за прибором

Опасность поражения электрическим током!
Перед разборкой прибора убедитесь, что он не находится под напряжением!

Работа с разобранным прибором находящимся под напряжением может проводится только квалифицированным электротехническим персоналом с соблюдением необходимых мер предосторожности.
Для обеспечения отсутствия напряжения на приборе произведите следующие действия:
- Отсоедините измерительные провода от измеряемой цепи
- Извлеките измерительные провода из измерительных гнезд прибора
- Выключите прибор BENNING CM 5-1. Удерживайте (серую) кнопку ⑩ около 3 секунд.

9.1 Хранение прибора
Безопасная эксплуатация прибора не гарантируется в случае:
- наличия видимых повреждений корпуса прибора
- некорректных результатов измерений
- видимых последствий продолжительного хранения в неблагоприятных условиях
- видимых последствий неблагоприятной транспортировки
- ошибка самопроверки, сообщение на дисплее «FAIL».

В вышеназванных ситуациях, необходимо незамедлительно выключить прибор, отсоединить его от измерительной цепи и поместить на хранение в недоступном месте.

9.2 Уход за прибором
Для чистки корпуса прибора используйте мягкую сухую ткань или специальные чистящие салфетки. Не использовать растворители или абразивные вещества! В батарейном отсеке и на батарейных контактах не должно быть следов вытекшего электролита (при наличии отложений, удалите их сухой тканью).

9.3 Замена батареи

Опасность поражения электрическим током!
Перед разборкой прибора убедитесь, что он не находится под напряжением!

Прибор работает от ⑨ вольтовой батареи типа «Крона». В случае появления на дисплее ⑯ символа батареи 9 следует заменить батарею.
Порядок замены батареи:
- Измерительные провода отсоединить от измеряемой схемы и выключить клещи.
- Измерительные провода отсоединить от клещей.
- Выключите прибор BENNING CM 5-1.
- Положить прибор лицевой панелью вниз и вывернуть винт на задней панели.
- Приподнять и отсоединить крышку батарейного отсека от корпуса.
- Извлечь батарею из отсека и заменить батарею.
- Присоединить крышку батарейного отсека к панели так, чтобы провода батарейного отсека не попали в стык.
- Завернуть винт на задней панели.

См. рис. 7 Замена батареи

9.4 Калибровка
Для обеспечения заявленной точности результатов измерений, прибор необходимо периодически калибровать. Рекомендованный производителем интервал между калибровками составляет 1 год.

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Технические характеристики принадлежностей - безопасный измерительный провод ATL 2 с 4 мм штекером

- Стандарт: EN 61010-031,
- Номинальное напряжение относительно земли (⏚), категория защиты от перенапряжений: 1000 В CAT III, 600 В CAT IV
- Номинальный ток: 10 A
- Класс защиты II (⧈), двойная изоляция
- Длина: 1,4 м, сечение AWG 18
- Условия окружающей среды:
- Максимальная рабочая высота над уровнем моря: 2000 м
- Рабочий диапазон температур: 0 °C…+ 50 °C, влажность: 50 %… 80 %
- Разрешается использовать только исправные измерительные провода. Поврежденный провод/штекер не обеспечивает должную защиту.
- Не прикасаться к метеллическим наконечникам проводов. Держать провода за рукоятки.
- Используйте провода с угловым штекером

11. Защита окружающей среды.

	В конце срока эксплуатации прибор необходимо сдать в утилизационный пункт.

Bruksanvisning
BENNING CM 5-1

Digital strömtång multimeter med AUTOTEST-funktion för
- Likspänningsmätning
- Växelspänningsmätning
- Likströmsmätning
- Växelströmsmätning
- Resistansmätning
- Genomgångsprovning
- Diodtest

Innehållsförteckning

1. Användarinformation
2. Säkerhetsinformation
3. Leveransomfattning
4. Produktbeskrivning
5. Allmän information
6. Omgivningsvillkor
7. Elektriska data
8. Att mäta med BENNING CM 5-1
9. Underhåll
10. Teknisk data för mättillbehör
11. Miljöinformation

1. Användarinformation

Denna bruksanvisning riktar sig till

- elmontörer och
- elektrotekniskt utbildade personer

BENNING CM 5-1 skall användas för mätning i torr miljö och får inte användas i strömkretsar med högre märkspänning än 1000 V DC och 750 V AC (för närmare information se avsnitt 6 “Omgivningsvillkor”).

I bruksanvisningen och på BENNING CM 5-1 används följande symboler:

Mättång kan omsluta en enkelledare där växel eller likström flyter.

Varning elektrisk fara!
Symbolen står vid texter som skall beaktas för att undvika personfara.

Observera dokumentationen!
Symbolen står vid texter som skall beaktas för att undvika fara.

Symbolen på BENNING CM 5-1 innebär att instrumentet är dubbelisolerat (skyddsklass II).

Symbolen på BENNING CM 5-1 innebär att BENNING CM 5-1 överensstämmer med EU’s direktiv.

Symbolen visar att batteriet är urladdat.

Symbolen visar ”Genomgångstest med summer”.

(DC) Likspänning eller -ström.

(AC) Växelspänning eller -ström.

Jord (Spänning till jord).

OBS:
Tas etiketten ”varning” bort från batterilocket kommer den engelska texten fram.

2. Säkerhetsinformation
Instrumentet är byggt och provat enligt
EN 61010-1
och har lämnat fabriken i ett säkerhetsmässigt felfritt tillstånd.
För att bibehålla detta och för att säkerställa ett ofarligt användande, skall användaren beakta hänvisningar och varningstexter i denna bruksanvisning. Tjänstefel och försummelse av varningar kan leda till allvarliga **skador** eller **dödsfall**.

Var mycket försiktig vid arbeten med oskyddade ledare eller starkström. En kontakt med ledare kan orsaka en elektrisk stöt.

Instrumentet får endast användas i strömkretsar av överspänningskategori III med max. 1000 V ledare mot jord eller överspänningskategori IV med max. 600 V ledare mot jord.
Beakta att arbete på spänningsförande delar och anläggningar innebär elektrisk fara! Spänningar från 30 V AC och 60 V DC kan innebära personfara och vara livsfarliga.

Innan varje mätning skall instrumentet och testsladdarna kontrolleras så att inga skador föreligger.

Om man kan anta att instrumentet kan innebära en säkerhetsrisk skall det tagas ur bruk och göras obrukbart.

Man kan anta att instrumentet kan vara en säkerhetsrisk när
- instrumentet och testsladdarna uppvisar synliga skador
- intstrumentet inte längre fungerar
- efter en längre tids lagring under ogynnsamma förhållanden
- vid transportskador
- utrustningen eller mätledningarna är fuktiga
- självtestet inte fungerar och „FAIL“ visas i displayen.

För att undvika risker
- **berör inte de oisolerade metalliska delarna på testpinnarna**
- **anslut testsladdarna på motsvarande märkta anslutningar**

Underhåll:
Öppna inte multimeter, eftersom det innehåller inga komponenter som kan repareras av användaren. Reparation och service måste utföras av kvalificerad personal bara!

Rengöring:
Rengör instrumenthöljet utvändigt med en ren torr duk. Använd inte lösningsmedel för att rengöra instrumentet.

3. Leveransomfattning
Vid leverans av BENNING CM 5-1 ingår följande:
3.1 1 st strömtång multimeter BENNING CM 5-1
3.2 1 st testsladd röd (L=1,4 m, spets Ø 4 mm)
3.3 1 st testsladd svart (L=1,4 m, spets Ø 4 mm)
3.4 1 st väska
3.5 1 st 9 V blockbatteri (monterade vid leverans)
3.6 1 st bruksanvisning

Information beträffande förbrukningsdetaljer:
- BENNING CM 5-1 försörjs av ett 9 V blockbatteri (IEC 6 LR 61)
- De ovan nämnda testsladdarna ATL-2 (nummer 044118) (säkerhetstestade) motsvarar CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V och är godkända för 10 A ström.

4. Produktbeskrivning
Se fig. 1: Framsida

Förklaringar till fig. 1:
❶ **Polaritetsmarkering**, för bestämning av DC-strömriktningen genom polaritetsvisning,
❷ **Förhöjning**, skyddar mot beröring av ledare,
❸ **Tångöppnare**, för att öppna och stänga tånggapet,
❹ **AutoSense**, symboler för AUTOTEST-funktionen,

❺ **Zero**, visning av nolljustering vid DC-strömmätningar,
❻ **APO**, visning av Auto Power Off aktivering (multimeter kopplas automatiskt från efter ca 20 min.),
❼ ϟ, visning av farlig spänning > 30 V,
❽ **Polaritetsvisning**, en polning mot polaritetsmarkeringarna betecknas med „-“,
❾ **Batterisymbol**, visas vid urladdat batteri,
❿ **Tangent (grå)**, med följande funktioner:
- **POWER**, från/tillkoppling av BENNING CM 5-1,
- **(AUTO) POWER OFF**, aktivering/ deaktivering av den automatiska avstängningen,
- **ZERO-utjämning**, nollutjämning vid DC-strömtestning,
- **(AUTO) HOLD**, automatisk lagring av mätvärdet,
- **HOLD**, lagring av mätvärdet,

⓫ **COM-anslutning**, gemensam anslutning för spännings-, resistans- och genomgångsmätning,
⓬ **Anslutning** (positiv [1]), för V, Ω en ⊣◀,
⓭ **Visningsområdet**,
⓮ **LoZi**, visar låg ingångsresistans vid spänningsmätningar (4 kΩ ... 375 kΩ),
⓯ **Auto**, **HOLD** och **AutoHOLD**, visas när den aktuella mätvärdeslagringen är aktiverad,
⓰ **Digital visning**, för mätvärdet och visningen av områdesöverskridande,
⓱ **AUTO BACKLIT**, sensor för automatisk bakgrundsbelysning,
⓲ **Mättång** för att omsluta en enledare där växelström flyter.

[1]) Den automatiska polaritetsvisningen vid likspänning relaterar till denna anslutningen.

5. Allmän information

5.1 Allmän information för strömtången

5.1.1 Den digitala displayen ⓰ är utförd som en 4-siffrors flytande kristalldisplay med 14 mm sifferhöjd och decimalpunkt. Högsta visade värde är 9999.

5.1.2 Visning av polaritet ❽ sker automatiskt. Det visas endast en polaritet gentemot polaritetsdefinitionen/ polaritetsmarkering ❶ på anslutningen med "-".

5.1.3 BENNING CM 5-1 kopplas på/av genom den grå tangenten ❿. Håll tangenten nedtryckt i ca. 3 sekunder för att stänga av enheten.

5.1.4 Värde överstigande mätområdet indikeras med "OL" eller "-OL" och delvis en akustisk indikering.
OBS! Ingen indikering och varning vid överbelastning!

5.1.5 Nollutjämning (ZERO)
Tryck på den grå tangenten ❿ i ca. 1 sekund för nollutjämning vid likströmsmätningar. Visning genom ett blinkande „ZERO“ ❺ i den digitala displayen.

5.1.6 Mätvärdeslagring „HOLD“: Genom att trycka på den grå tangenten ❿ kan du spara mätresultatet. På displayen visas samtidigt symbolen „HOLD“ ⓯. Tryck ytterligare en gång på tangenten ❿ för att återgå till mätningsläget.
Vid aktiverade mätvärdeslagring „HOLD“ identifierar multimetern en mätsignal som avviker från den som visas, när mätsignalen från samma enhet höjs med 50 digit eller när en mätsignal från en annan mätfunktion registreras. Mätsignaländringen indikeras genom en blinkande display och en kontinuerlig ljudsignal.

5.1.7 Automatisk mätvärdeslagring „AutoHOLD“ (bara för AC/ DC-strömmätningar från 3 A): Om du trycker på den grå tangenten ❿ i mer än 5 sekunder blinkar „AutoHOLD“ ⓯ i displayen och „AutoHOLD“ aktiveras. Om multimetern registrerar ett konstant mätvärde ger summern en ljudsignal tre gånger, och mätvärdet visas 5 sekunder genom symbolen „AutoHOLD“ i displayen. Genom att trycka på den grå tangenten ❿ kan du spara mätresultatet. Vid aktiverad „AutoHOLD“-funktion är APO-funktionen avaktiverad.

5.1.8 BENNING CM 5-1 utför nominellt 5 mätningar per sekund för displayen.

5.1.9 BENNING CM 5-1 är utrustad med en självtestfunktion. Om „FAIL“ visas i displayen får BENNING CM 5-1 inte användas. Stäng av och starta om apparaten om ett fel inträffar. Om felet kvarstår skickar du in din BENNING CM 5-1 till vår service (se avsnitt 9.4 „Kalibrering“).

5.1.10 BENNING CM 5-1 stängs av automatiskt efter ca. 20 minuter (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff). Du startar om enheten genom att trycka på den grå tangenten ❿. En summerton indikerar att apparaten stängs av automatiskt. Du kan avaktivera den automatiska avstängningen genom att hålla tangenten ❿ nedtryckt i ca. 3 sekunder. Visning genom ett blinkande „APO“ ❻ i den digitala displayen. För att återaktivera den automatiska avstängningen trycker du på tangenten ❿.

5.1.11 Temperaturkoefficient för mätvärde: 0,2 x (angiven mätnoggrannhet) / °C < 18 °C eller > 28 °C i relation till referenstemperaturen på 23 °C.
5.1.12 BENNING CM 5-1 försörjs av ett 9 V blockbatteri (IEC 6 LR 61).
5.1.13 När batterispänningen sjunker under avsedd spänning tänds batterisymbolen ❾ i displayen.
5.1.14 Batteriernas livslängd beräknas till ca 125 timmar (alkalibatteri).
5.1.15 Instrumentets mått:
(L x B x H) = 215 x 85 x 51 mm.
Instrumentets vikt: 360 g
5.1.16 Säkerhetstestkablarna är utförda med 4 mm kontakteknik. De medlevererade testkabalarna är anpassade till BENNING CM 5-1 märkspänning och märkström.
5.1.17 Max. tångöppning: 35 mm
5.1.18 Max. kabeldiameter: 30 mm

6. Omgivningsvillkor
- BENNING CM 5-1 är avsedd för mätningar i torr omgivning.
- Barometrisk höjd vid mätningar max 2000 m.
- Överspänningskategori/ användningskategori:
IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V kategori IV, 1000 V kategorie III
- Försmutsningsgrad: 2
- Kapslingsklass: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529),
IP 30 betyder: Skydd mot beröring av farliga delar och skydd för fasta kroppar >2,5 mm diameter, (3 - första siffran). Inget skydd mot inträngade vätska, (0 - andra siffran).
- Arbetstemperatur och relativ luftfuktighet:
Vid arbetstemperatur 0 °C till 30 °C: relativ luftfuktighet < 80 %
Vid arbetstemperatur 31 °C till 40 °C: relativ luftfuktighet < 75 %
Vid arbetstemperatur 41 °C till 50 °C: relativ luftfuktighet < 45 %
- Lagringstemperatur: BENNING CM 5-1 kan lagras i temperaturer från - 20 °C till + 60 °C. Tag ur batteriet vid lagring.

7. Elektriska data
Observera: Mätnoggrannheten anges som en summa av
- den relativa andelen av mätvärdet och
- ett antal siffror (talsteg på sista siffran).

Denna mätnogrannhet gäller vid en temperatur av 18 °C till 28 °C och vid en relativ luftfuktighet under 80 %.

7.1 Prioriteringför AUTOTEST-funktionen
AUTOTEST-funktionen aktiverar på egen hand den riktiga mätfunktionen och väljer det optimala mätområdet. Härvid arbetar BENNING CM 5-1 med följande ordningsföljd:

Följande kriterier måste uppfyllas:	
V_{AC}, V_{DC} med den största delen	Spänningsmätning aktiv, när: 1,3 V_{AC} ... 750,0 V_{AC} 2,1 V_{DC} ... 999,9 V_{DC} - 0,7 V_{DC} … - 999,9 V_{DC}
Ω))) Resistan/ genomgång	Resistansmätning aktiv, när: 0 Ω ... ∞ Ω 0,0 V_{AC} ... 0,9 V_{AC} - 0,4 V_{DC} ... - 0,2 V_{DC} 1,0 V_{DC} ... 2,0 V_{DC}
→| / -□□- Diod	Diodkontroll aktiv, när: 0,4 V_{DC} ... 0,8 V_{DC} (genomflödespänning)
A_{AC}, A_{DC} med den största delen	Strömmätning aktiv, när: 0,9 A_{AC} ... 600,0 A_{AC} 0,9 A_{DC} ... 600,0 A_{DC}

7.2 Likspänningsområde
Ingångsresistansen ligger på 4 kΩ vid spänningar upp till 30 V. Ingångsresistansen ökar till 375 kΩ när ingångsspänningen stiger till 750 V.

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet	Överlastskydd *1
2,1 V ... 1000 V	0,1 V	± (0,3 % av mätvärdet + 2 siffror)	750 V_{eff}
- 0,7 V … - 1000 V	0,1 V	± (0,3 % av mätvärdet + 2 siffror)	750 V_{eff}

*1 Maximal mättid = 30 sekunder för spänningar över 30 V

7.3 Växelspänningsområde

Ingångsresistansen ligger på 4 kΩ vid spänningar upp till 30 V. Ingångsresistansen ökar till 375 kΩ när ingångsspänningen stiger till 750 V.

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet *2 i frekvensområdet 50 Hz - 60 Hz	Överlastskydd *1
1,3 V ... 750,0 V	0,1 V	± (0,9 % av mätvärdet + 3 siffror)	750 V_{eff}
		i frekvensområdet 61 Hz - 500 Hz	
1,3 V ... 750,0 V	0,1 V	± (1,5 % av mätvärdet + 3 siffror)	750 V_{eff}

*1 Maximal mättid = 30 sekunder för spänningar över 30 V

*2 Mätvärdet erhålles och visas som äkta effektivvärde (TRUE RMS). Mätnoggrannheten är specificerad för en sinusformad kurva och relaterad till högsta mätområdesvärde såväl som för en icke sinusformad kurva till 50 % av högsta mätområdesvärde.
Vid icke sinusformas kurvform har det visade värdets lägre noggrannhet. Det ger för följande Crest-faktorer ett tilläggsfel:
Crest-faktor från 1,4 till 2,0 tilläggsfel + 1 %
Crest-faktor från 2,0 till 2,5 tilläggsfel + 2,5 %
Crest-faktor från 2,5 till 3,0 tilläggsfel + 4 %

7.4 Likströmsområde

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet	Överlastskydd
0,9 A ...600,0 A	0,1 A	± (1,5 % av mätvärdet + 5 siffror)	600 A_{eff}

Angiven noggrannhet är specificerad för ledare placerade mitt i mättången ⓲ (se figur 3 Likströmsmätning/ växelströmsmätning). För ledare som inte är placerade mit i mättången tillkommer ett fel om 1 %.
Maximalt remanensfel: 1 % (vid upprepad mätning)

7.5 Växelströmsområde

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet *2 i frekvensområdet 50 Hz - 60 Hz	Överlastskydd
0,9 A ...600,0 A	0,1 A	± (1,5 % av mätvärdet + 5 siffror)	600 A_{eff}
		i frekvensområdet 61 Hz - 400 Hz	
0,9 A ... 600,0 A	0,1 A	± (2 % av mätvärdet + 5 siffror)	600 A_{eff}

*2 Mätvärdet erhålles och visas som äkta effektivvärde (TRUE RMS). Mätnoggrannheten är specificerad för en sinusformad kurva och relaterad till högsta mätområdesvärde såväl som för en icke sinusformad kurva till 50 % av högsta mätområdesvärde.
Vid icke sinusformas kurvform har det visade värdets lägre noggrannhet. Det ger för följande Crest-faktorer ett tilläggsfel:
Crest-faktor från 1,4 till 2,0 tilläggsfel + 1 %
Crest-faktor från 2,0 till 2,5 tilläggsfel + 2,5 %
Crest-faktor från 2,5 till 3,0 tilläggsfel + 4 %

Angiven noggrannhet är specificerad för ledare placerade mitt i mättången ⓲ (se figur 3 Likströmsmätning/ växelströmsmätning). För ledare som inte är placerade mit i mättången tillkommer ett fel om 1 %.

7.6 Resistansområde och akustisk genomgångsprovning

Överlastskydd: AC 750 V_{eff}/ DC 1000 V

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet	Max. tomgångsspänning
0 Ω ...9999 Ω	1 Ω	± (0,9 % av mätvärdet + 2 siffror)	1,8 V

Den inbyggda summer ljuder vid en resistans mindre än 25 Ω till 400 Ω. Signaltonen tystnar när resistansen R är större än 400 Ω (specificerat för temperaturer från 0 °C till 40 °C).

7.7 Diodtest

Överlastskydd: AC 750 V_{eff}/ DC 1000 V

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet	Max. tomgångsspänning
0,4 V ... 0,8 V	0,1 V	± (0,9 % av mätvärdet + 2 siffror)	1,8 V

8. Att mäta med BENNING CM 5-1

8.1 Förberedelse för mätning

Använd och lagra BENNING CM 5-1 endast vid angivna temperaturområden för användning och lagring, undvik kontinuerlig solexponering.

- Kontrollera testsladdarnas märkspänning och märkström. De medlevererade svarta och röda testsladdarna uppfyller i oskadat skick den för BENNING CM 5-1 gällande märkspänningen och märkströmmen.
- Kontrollera sladdarnas och mätspetsarnas isolering. Om isoleringen är skadad skall testsladden kasseras.
- Genomgångstesta sladdarna. Vid brott på någon sladd skall den kasseras.
- Starka störkällor i närheten av BENNING CM 5-1 kan leda till instabil funktion och mätfel.
- Mätningar är endast möjliga när villkoren för AUTOTEST-funktionen är uppfyllda (se avsnitt 7.1 „Prioritering för AUTOTEST-Funktion“).

Observera:
Rytmiska signaler, t.ex. genom ström från laddningsaggregat, kan medföra en felaktig visning av AC/ DC.

8.2 Spänningsmätning

Observera max. spänning till jordpotential!
Elektrisk risk!

Den högsta spänningen på anslutningarna
- COM ⓫
- V, Ω och ⊣◀ ⓬

på BENNING CM 5-1 gentemot jord får vara 600 V CAT IV/ 1000 V CAT III.

- Starta BENNING CM 5-1 med den grå tangenten ⓾.
- Den svarta testsladden ansluts i COM ⓫.
- Den röda testsladden kopplas i anslutningen för V, Ω och ⊣◀ ⓬.
- Anslut mätspetsarna till mätställena.
- AUTOTEST-funktionen indikeras i den digitala visaren ⓰ med „AutoSense“ ❹. Den kontrollerar på egen hand de nödvändiga mätfunktionerna (spänning) och det optimala mätområdet.
- Läs av värdet på displayen ⓰.

Beakta begränsningarna i det undre mätområdet!
Likströmsmätningar sker i området - 0,7 V_{DC} ... 2,1 V_{DC} inte möjligt.
Växelströmsmätningar först vid spänningar > 1,3 V_{AC}.

Se fig. 2: Likspänningsmätning/ växelspänningsmätning med AUTOTEST-funktion

8.3 Strömsmätning

Ingen spänning får ligga på kontakterna på BENNING CM 5-1. Ta bort anslutna testsladdar!

- Starta BENNING CM 5-1 med den grå tangenten ⓾.
- Öppna tånggapet med ❸ och omslut den ledaren vars ström skall mätas. Stäng gapet.
- AUTOTEST-funktionen indikeras i den digitala visaren ⓰ med „AutoSense“ ❹. Den kontrollerar på egen hand de nödvändiga mätfunktionerna (ström) och det optimala mätområdet.
- Läs av värdet på displayen ⓰.

Se fig. 3: Likströmsmätning/ växelströmsmätning med AUTOTEST-funktion

8.4 Resistansmätning och akustisk genomgångstest
- Starta BENNING CM 5-1 med den grå tangenten ⓾.
- Den svarta testsladden ansluts i COM ⓫.
- Den röda testsladden kopplas i anslutningen för V, Ω och ⊣◀ ⓬.
- Anslut mätspetsarna till mätställena.
- AUTOTEST-funktionen indikeras i den digitala visaren ⓰ med „AutoSense“ ❹. Den kontrollerar på egen hand de nödvändiga mätfunktionerna (resistan/ genomgång) och det optimala mätområdet.
- Läs av värdet på displayen ⓰.
- Underskrider ledningsmotståndet mellan COM-anslutningen ⓫ och anslutningen för V, Ω och ⊣◀ ⓬ 25 Ω till 400 Ω ljuder den i BENNING CM 5-1 inbyggda summern.

Se fig. 4: Weerstandsmeting
Se fig. 5: Genomgångstest med summer

8.5 Diodtest
- Starta BENNING CM 5-1 med den grå tangenten ⓾.
- Den svarta testsladden ansluts i COM ⓫.

- Den röda testsladden kopplas i anslutningen för V, Ω och ⏩ ⓬.
- Anslut mätspetsarna till mätställena.
- AUTOTEST-funktionen indikeras i den digitala visaren ⓰ med „AutoSense“ ❹. Den kontrollerar på egen hand de nödvändiga mätfunktionerna (resistan/ genomgång) och det optimala mätområdet.
- Läs av värdet på displayen ⓰.
- För en Si-diod som placerats i den normala flödesriktningen visas en flödesspänning på 0,4 V till 0,8 V. Kontrollera först diodens polning om ingen flödesspänning registreras. Om fortfarande ingen flödesspänning visas ligger diodens flödesspänning utanför mätområdet.

Se fig. 6: Diodtest

9. Underhåll

⚠ **Se till att BENNING CM 5-1 är spänningslös innan Du öppnar den. Elektrisk risk!**

Arbete med en öppnad BENNING CM 5-1 under spänning får **endast utföras av fackman som måste vidtaga speciella åtgärder för att förhindra olyckor.**
Så här gör Du BENNING CM 5-1 spänningslös innan den öppnas:
- Ta bort testsladdarna/ BENNING CM 5-1 från mätobjektet.
- Ta bort testsladdarna från BENNING CM 5-1.
- Stäng av BENNING CM 5-1. Håll den grå tangenten ⓾ nedtryckt i ca. 3 sekunder.

9.1 Instrumentets säkerhet
Under bestämda omständigheter kan säkerheten i handhavandet av BENNING CM 5-1 inte längre garanteras; t ex. vid:
- Synliga skador på instrument
- Fel vid mätningar
- Synliga följder av för lång lagring under icke tillåtna lagringsvillkor
- Synliga följder av transportskador
- Fel vid självtestet och i displayen visas „FAIL“.

Vid dessa tillfälle skall BENNING CM 5-1 omgående stängas av, ta bort den från mätstället och säkerställ att den inte kan komma till användning igen.

9.2 Rengöring
Rengör instrumenthöljet utvändigt med en ren torr duk (undantag speciella rengöringsdukar). Använd inte lösningsmedel för att rengöra instrumentet. Kontrollera att inte batterifack och batterikontakter utsätts för läckande batterivätska.
Om batterivätska har läckt ut eller kontakter och batterifack har fått en vit beläggning rengöres dessa med en torr duk.

9.3 Batteribyte

⚠ **Se till att BENNING CM 5-1 är spänningslös innan Du öppnar den. Elektrisk risk!**

BENNING CM 5-1 försörjs av ett 9 V blockbatteri.
Byt batteri (se bild 7) när batterisymbolen ❾ syns i displayen ⓰.
Så här byts batterierna:
- Ta bort BENNING CM 5-1 från mätkretsen.
- Ta bort testsladdarna från BENNING CM 5-1.
- Stäng av BENNING CM 5-1.
- Lägg BENNING CM 5-1 på framsidan och lossa skruven till batterifackets lock.
- Tag bort locket.
- Lyft ut de gamla batterierna från batterifacket och lossa försiktigt på batterisladden.
- Anslut det nya batterierna polriktigt och observera så att sladden inte kläms.
- Stäng och skruva fast locket med skruven.
- Var försiktig så att batterisladden inte kläms.

Se bild 7: Batteribyte

⚠ **Gör Ert bidrag till miljön. Batterier får inte läggas bland hushållsoporna. Batterier kan lämnas på speciella uppsamlingsställen för gamla batterier. Information kan erhållas från er kommun.**

9.4 Kalibrering
För att mätnoggrannheten skall kunna innehållas måste instrumentet kalibreras

av vår serviceverkstad. Vi föreslår ett kalibreringsintervall på ett år.

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Teknisk data för mättillbehör
4 mm säkerhetsmätledning ATL 2

- Norm: EN 61010-031,
- Max mätspänning mot jord (⏚) och mätkategori:
  1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
- Max mätström: 10 A,
- Skyddsklass II (⧈), genomgående dubbel eller förstärkt isolering,
- Försmutsningsgrad: 2,
- Längd: 1,4 m AWG 18,
- Omgivningsvillkor:
  Barometrisk höjd vid mätningar: Max 2000 m,
  Arbetstemperatur: 0 °C till + 50 ºC, relativ luftfuktighet 50 % till 80 %.
- Testsladdarna ska vara hela och får endast användas i felfri skick och enligt denna anvisning, för att skyddet ska vara fullgod.
- Testsladdarna får inte användas, om isoleringen är skadad, om det finns synliga skador, eller om det finns en skada på sladden/ stickkontakten.
- Mätspetsarna på testsladdarna får inte vidröras. Bara handtagen får vidröras!
- Sätt den vinklade anslutningen i mätdonet.

11. Miljöinformation

	Lämna vänligen in produkten på lämplig återvinningsstation när den är förbrukad.

KULLANMA TALİMATI
BENNING CM 5-1

- Doğru gerilim ölçümü
- Alternatif gerilim ölçümü
- Doğru akım ölçümü
- Alternatif akım ölçümü
- Direnç ölçümü
- Süreklilik kontrolü
- Diyot kontrolü
- AUTOTEST (KENDİ KENDİNE TEST) işleviyle için dijital multi-pensemetre

İçindekiler:

1. Kullanıcı Uyarıları
2. Güvenlik Uyarıları
3. Teslimat Kapsamı
4. Cihaz Tanımı
5. Genel Bilgiler
6. Çevre Koşulları
7. Elektrik Bilgileri
8. BENNING CM 5-1 ile ölçüm
9. Bakım
10. Ölçüm Teçhizatinin Teknik Verileri
11. Çevre Koruma

1. Kullanıcı Uyarıları
Bu kullanma talimatı

- elektronik alanında uzmanlar ve
- elektroteknik alanında eğitim görmüş kişilere yöneliktir.

BENNING CM 5-1, kuru çevrede ölçüm için öngörülmüştür. 1000 V DC ve 750 V AC 'den daha yüksek bir nominal gerilime sahip olan akım devrelerinde kullanılmamalıdır (Daha fazla bilgi için bakınız bölüm 6 "Çevre koşulları").

Kullanma Talimatında ve BENNING CM 5-1'de aşağıdaki semboller kullanılır:

TEHLİKELİ AKTİF iletkenlerin yerleştirilmesi için veya bunların çıkartılması için izin verilmiştir.

Bu sembol elektrik tehlikesini belirtir.
İnsanlar için tehlikelerin bertaraf edilmesi için uyarıların önünde bulunur.

Dikkat belgeleri dikkate alınız!
Bu sembol, tehlikeleri önlemek amacı ile kullanma talimatındaki uyarıların dikkate alınması gerektiğini belirtir.

BENNING CM 5-1 üzerindeki bu sembol, cihazın koruyucu izolasyona sahip olduğunu belirtir (koruma sınıfı II).

BENNING CM 5-1 üzerindeki bu sembol, anlamına gelir BENNING CM 5-1 AB direktiflerine uygun.

Bu sembol, boşalmış batarya göstergesinde belirir.

Bu sembol "süreklilik kontrolünü" tanımlar. Sesli uyarıcı, akustik sonuç bildirimine yarar.

(DC) Doğru gerilim veya akım

(AC) Alternatif gerilim veya akım

Toprak (toprağa karşı gerilim).

Uyarı:
Batarya kapağının üzerindeki yapışkanlı "İkaz.." levhasının çıkartılmasından sonra İngilizce metin görünür.

2. Güvenlik Uyarıları

Cihaz,
DIN VDE 0411 Kısım 1 / EN 61010-1'e
göre imal edilmiş ve kontrol edilmiştir ve güvenlik tekniği açısından sorunsuz bir durumda fabrikadan çıkmıştır.
Bu durumu koruyabilmek için ve tehlikesiz bir işletmeyi temin edebilmek için kullanıcın, bu talimatta bulunan uyarıları ve ikaz işaretlerini dikkate alması gerekir. Usulsüzlük ve uyarıları gözardı edilmesi ciddi **yaralanma** veya **ölüme** sebep olabilir.

Çıplak kablolarla veya ana hat taşıyıcılarında çalışırken dikkatli olunuz. Kablolara temas edilmesi elektrik çarpmasına neden olabilir.

BENNING CM 5-1 yalnızca toprağa karşı azami 1000 V iletken ile fazla gerilim kategorisi III 'deki akım devrelerinde kullanılabilir veya toprağa karşı 600 V iletken ile fazla gerilim kategorisi IV 'de kullanılabilir.
Gerilim ileten kısımlarda ve tesislerde çalışmanın temel olarak tehlikeli olduğuna dikkat ediniz. 30 V AC ve 60 V DC'den itibaren olan gerilimler bile insanların hayatı açısından tehlikeli olabilir.

Her çalıştırmadan önce cihazın ve tesisatın hasar görüp görmediğini kontrol ediniz.

Eğer tehlikesiz bir çalıştırmanın artık mümkün olmadığı kabul edilecek olursa, cihaz işletme dışı bırakılır ve kaza ile çalıştırmaya karşı emniyete alınır.

- Cihazda veya ölçüm tesisatlarında görünür hasarlar olması durumunda,
- Cihazın artık çalışmadığı durumda,
- Uygun olmayan koşullarda uzun süreli saklama durumunda,
- Ağır nakliye koşullarından sonra,
- cihaz veya ölçüm hatları nemliyse,
- kendi kendine test başarısızsa ve ekranda „FAIL" mesajı göründüğünde,

cihazın artık tehlikesiz bir şekilde çalışamayacağı kabul edilir.

Tehlikeleri bertaraf edebilmek için
- **ölçüm tesisatlarını açık ölçüm uçlarından tutmayınız,**
- **ölçüm tesisatlarını multimetredeki uygun şekilde işaretlenmiş olan ölçüm kovanlarının içine yerleştiriniz.**

Bakım:
Cihazı açmayın, hiçbir kullanıcı tarafından tamir edilebilir bileşenleri içerir. Onarım ve servis yetkili personel tarafından yapılabilir.

Temizleme:
Cihazı dıştan temiz ve kuru bir bez ile temizleyiniz. Gerilim ölçeri temizlemek için çözücü ve/ veya aşındırıcı maddeler kullanmayınız.

3. Teslimat Kapsamı

BENNING CM 5-1'in teslimat kapsamında şunlar bulunur:

3.1 Bir adet BENNING CM 5-1
3.2 Bir adet emniyet ölçüm tesisatı, kırmızı (uzunluk: 1,4 m, Uç Ø = 4 mm)
3.3 Bir adet emniyet ölçüm tesisatı, siyah (uzunluk: 1,4 m, Uç Ø = 4 mm)
3.4 Bir adet kompakt koruyucu çanta,
3.5 Bir adet 9 V blok batarya, ilk donanım için cihaz içine yerleştirilmiş durumda,
3.6 Bir adet kullanma talimatı

Aşınan parçalar için uyarı:
- BENNING CM 5-1, bir adet 9 V blok batarya (IEC 6 LR 61) tarafından beslenir.
- Yukarıda belirtilmiş olan emniyet ölçüm tesisatları ATL-2 (Parça no 044118) (kontrol edilmiş teçhizat), CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V'a uygundur ve 10 A akım için izin verilmiştir.

4. Cihaz Tanımı

Bakınız Resim 1: Cihaz ön yüzü.

Resim 1'de belirtilmiş olan gösterge ve kumanda elemanları aşağıdaki şekilde tanımlanır:

❶ **Polarite işareti**, polarite göstergesi aracılığıyla DC akım yönünün atanması için,
❷ **Pensemetre çıkıntısı**, iletken temasından korur,
❸ **Açma kolu**, pensemetrenin açılması ve kapanması için,
❹ **AutoSense**, KENDİ KENDİNE TESTİN sembolleştirilmesi,
❺ **Zero**, DC akım ölçümlerinde sıfır ayarı göstergesi,
❻ **APO**, Auto Power Off aktif olduğunda görünür (cihaz 20 dak. sonra kapanır),
❼ ϟ, tehlikeli gerilim > 30 V görünür,
❽ **Polarite göstergesi**, polarite işaretlerine karşı polarma „-" ile işaretlenir,
❾ **Batarya göstergesi**, bataryanın boş olması halinde görünür,
❿ **Tuş (gri)**, aşağıdaki işlevlere sahiptir:
- **POWER**, BENNING CM 5-1 cihazının açılması/ kapatılması için
- **(AUTO) POWER OFF**, otomatik kapatmanın etkinleştirilmesi/ devre dışı bırakılması
- **ZERO-Ayarı**, DC akım ölçümlerinde sıfır ayarı
- **(AUTO) HOLD**, ölçüm değerinin otomatik olarak kaydedilmesi,
- **HOLD**, ölçüm değerinin olarak kaydedilmesi,

⓫ **COM kovanı**, gerilim ölçümü, direnç ölçümü ve süreklilik ölçümü için ortak kovan,
⓬ **Kovan**, (pozitif [1]) V, Ω ve ⊣◀ için,
⓭ **Görüntü alanı**,
⓮ **LoZi**, gerilim ölçümlerinde düşük giriş direncini simgeler (4 kΩ ... 375 kΩ),
⓯ **Auto**, **HOLD** ve **AutoHOLD**, ölçüm değeri etkin olduğunda görüntülenir,
⓰ **Dijital gösterge**, ölçüm değeri ve aralık aşıldığında görüntülenen gösterge,
⓱ **AUTO BACKLIT**, otomatik arka plan aydınlatması sensörü,
⓲ **Ölçüm pensesi**, tek kablolu akım geçen iletkenin kavranması için.

[1]) Doğru Akım için otomatik kutup göstergesi bununla ilgilidir.

5. Genel Bilgiler

5.1 Multi Pensemetre ile ilgili genel bilgiler

5.1.1 Dijital gösterge ⓰, 14 mm yazı büyüklüğüne sahip olan ondalık noktalı, 4 haneli sıvı kristal göstergedir. En büyük gösterge değeri 9999'dir.

5.1.2 Kutup göstergesi ❽ otomatik olarak çalışır. Yuva tanımı/ polarite işaretine ❶ karşı polarite „-" ile görüntülenir.

5.1.3 BENNING CM 5-1 cihazı tuşla (gri) ❿ açılıp kapatılır. Kapatmak için tuşu yakl. 3 saniye basılı tutun.

5.1.4 Alan aşımı yanıp sönen "OL" ile veya "-OL" ile gösterilir ve kısmen sesli ikaz ile gösterilir.
Dikkat, fazla yükte gösterge ve ikaz yoktur!

5.1.5 Sıfır ayarı (ZERO)
Tuşun (gri) ❿ yakl. 1 saniye süreyle basılı tutulması doğru akım ölçümlerinde sıfır ayara yol açar. Dijital göstergede yanıp sönen bir "ZERO" ❺ ile görüntülenir.

5.1.6 Ölçüm değeri kaydı „HOLD": Tuşa (gri) ❿ basıldığında ölçüm sonucu kaydedilir. Ekranda aynı zamanda „HOLD" ⓯ sembolü görüntülenir. Tuşa ❿ tekrar basıldığında ölçüm moduna dönülür.
Etkinleştirilmiş ölçüm değeri kaydında „HOLD" multimetre, aynı birimdeki ölçüm sinyali 50 basamak yükseldiğinde veya başka bir ölçüm işlevinin bir ölçüm sinyali belirlendiğinde göstergeden sapan bir ölçüm sinyali belirler. Ölçüm sinyali değişikliği yanıp sönen bir ekran ve kesintisiz bir sinyal tonuyla belli edilir.

5.1.7 Otomatik Ölçüm Değeri Kaydı „AutoHOLD" (yalnızca 3 A'dan itibaren AC/ DC akım ölçümleri için): Açma işlemi sırasında tuşa (gri) ❿ 5 saniyeden daha uzun süreyle basılırsa ekranda „AutoHOLD" ⓯ yanıp söner ve „AutoHOLD" etkinleştirilir. Multimetre sabit bir ölçüm değeri belirlerse zil üç kere duyulur ve ölçüm değeri „AutoHOLD" sembolüyle birlikte 5 saniye süreyle ekranda tutulur. Tuşa (gri) ❿ basıldığında ölçüm değeri kaydedilir. Etkinleştirilmiş „AutoHOLD" işlevinde APO işlevi devre dışıdır.

5.1.8 BENNING CM 5'in ölçüm oranı dijital gösterge için saniye başına nominal 5 ölçümdür.

5.1.9 BENNING CM 5-1 cihazında bir kendi kendine test işlevi vardır. Ekranda „FAIL" görüntülenirse BENNING CM 5-1 cihazı kullanılamaz. Arıza durumunda cihazı kapatıp tekrar açın. Arıza devam ederse, BENNING CM 5-1 cihazını servis adresimize gönderin (bkz. bölüm 9.4 „Kalibrasyon").

5.1.10 BENNING CM 5-1 cihazı yakl. 20 dakika sonra otomatik olarak kapanır

(**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff). Tuşa (gri) ⑩ tekrar basıldığında açılır. Bir zil tonu cihazın otomatik olarak kapandığını işaret eder. Otomatik kapama açma işlemi sırasında tuşu ⑩ yakl. 3 saniye boyunca basılı tuttuğunuzda devre dışı bırakılır. Dijital göstergede yanıp sönen bir „APO“ ⑥ ile görüntülenir. Tekrar açtığınızda otomatik kapamayı tekrar etkinleştirmek için tuşa ⑩ kısaca basın.

5.1.11 Ölçüm değerinin ısı katsayısı: 0,2 x (belirtilen ölçüm kesinliği) / ºC < 18 ºC veya > 28 ºC, referans ısısı 23 ºC'ye bağlı olarak.

5.1.12 BENNING CM 5-1, bir adet 9 V blok batarya tarafından beslenir (IEC 6 LR 61).

5.1.13 Batarya gerilimi eğer BENNING CM 5-1 için öngörülmüş olan çalışma geriliminin altına inerse göstergede bir batarya sembolü ❾ görünür.

5.1.14 Bataryanın ömrü yaklaşık olarak 125 saattir (alkali batarya).

5.1.15 Cihazın ölçüleri
(uzunluk x genişlik x yükseklik) = 215 x 85 x 51 mm.
Cihaz ağırlığı: 360 gr

5.1.16 Emniyet ölçüm tesisatları 4 mm fişli teknik şeklinde oluşturulmuştur. Ölçüm uçları ile birlikte verilmiş olan emniyet ölçüm tesisatları BENNING CM 5-1'in nominal gerilimi ve nominal akımı için uygundur.

5.1.17 En büyük pense açıklığı : 35 mm

5.1.18 En büyük iletken çapı :30 mm

6. Çevre Koşulları

- BENNING CM 5-1, yalnızca kuru çevrede ölçüm için öngörülmüştür,
- Ölçümler sırasındaki barometrik yükseklik : Azami 2000 m
- Fazla gerilim kategorisi/ kuruluş kategorisi : IEC 60664-1/ IEC 61010-1
  → 600 V Kategori IV, 1000 V Kategori III
- Kirlenme derecesi : 2
- Koruma türü: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
  3 - Birinci tanıtma rakamı: Tehlikeli parçaların girişine karşı koruma ve katı yabancı maddelere karşı koruma, > 2,5 mm çap.
  0 - ikinci tanıtma rakamı: Sudan koruma yok,
- Çalışma ısısı ve göreli hava nemi,
  0 ºC ila 30 ºC arasındaki çalışma ısısında: göreli hava nemi % 80'den az,
  31 ºC ila 40 ºC arasındaki çalışma ısısında: göreli hava nemi % 75'den az,
  41 ºC ila 50 ºC arasındaki çalışma ısısında: göreli hava nemi % 45'den az,
- Depolama ısısı: BENNING CM 5-1, - 20 ºC ila + 60 ºC arasında depolanabilir (hava nemi % 0 ila % 80 arasında). Bu sırada batarya cihazdan çıkartılmalıdır.

7. Elektrik Bilgileri

Not: Ölçüm kesinlikleri,

- ölçüm değerinin göreli kısmının ve
- dijitlerin sayısının (yani son hanenin sayısal adımının) toplamından oluşur.

Bu ölçüm kesinliği, 18 ºC ila 28 ºC sıcaklıklarda ve % 80'den daha düşük göreli hava neminde geçerlidir.

7.1 AUTOTEST işlevinin önceliği

AUTOTEST işlevi otomatik olarak doğru ölçüm işlevinde açılır ve ideal ölçüm aralığını kendi kendine seçerken BENNING CM 5-1 cihazı şu sıraya göre çalışır:

Aşağıdaki kriterler yerine getirilmelidir:	
V_{AC}, V_{DC} daha büyük payla	Aşağıdaki durumlarda gerilim ölçümü etkindir: 1,3 V_{AC} ... 750,0 V_{AC} 2,1 V_{DC} ... 999,9 V_{DC} - 0,7 V_{DC} ... - 999,9 V_{DC}
Ω))) Direnç/ süreklilik	Aşağıdaki durumlarda direnç ölçümü etkindir: 0 Ω ... ∞ Ω 0,0 V_{AC} ... 0,9 V_{AC} - 0,4 V_{DC} ... - 0,2 V_{DC} 1,0 V_{DC} ... 2,0 V_{DC}
→| / -□□- Diyot	Aşağıdaki durumlarda diyot kontrolü etkindir: 0,4 V_{DC} ... 0,8 V_{DC} (akış gerilimi)
A_{AC}, A_{DC} daha büyük payla	Aşağıdaki durumlarda akım ölçümü etkindir: 0,9 A_{AC} ... 600,0 A_{AC} 0,9 A_{DC} ... 600,0 A_{DC}

7.2 Doğru Gerilim Alanları

Giriş direnci 30 V gerilimlere kadar en az 4 kΩ'dir. Giriş direnci giriş gerilimi

arttıkça 750 V'da 375 kΩ'ye yükselir.

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği	Aşırı yük koruması *1
2,1 V ... 1000 V	0,1 V	± (ölçüm değerinin % 0,3'si kadar + 2 dijit)	750 V_{eff}
- 0,7 V ... - 1000 V	0,1 V	± (ölçüm değerinin % 0,3'si kadar + 2 dijit)	750 V_{eff}

*1 Maksimum ölçüm süresi = 30 V üzerindeki gerilimler için 30 saniye

7.3 Alternatif Gerilim Alanları

Giriş direnci 30 V gerilimlere kadar en az 4 kΩ'dir. Giriş direnci giriş gerilimi arttıkça 750 V'da 375 kΩ'ye yükselir.

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği *2 50 Hz - 60 Hz frekans alanında	Aşırı yük koruması *1
1,3 V ... 750,0 V	0,1 V	± (ölçüm değerinin % 0,9'si kadar + 3 dijit)	750 V_{eff}
		61 Hz - 500 Hz frekans alanında	
1,3 V ... 750,0 V	0,1 V	± (ölçüm değerinin % 1,5'si kadar + 3 dijit)	750 V_{eff}

*1 Maksimum ölçüm süresi = 30 V üzerindeki gerilimler için 30 saniye

*2 Ölçüm değeri gerçek efektif değer (True RMS, AC-bağlantısı) olarak elde edilmiş ve gösterilmiştir. Ölçüm kesinliği, bir sinüs eğrisi formu için özelleştirilmiştir ve ölçüm alanı değeri ile ölçüm alanı değerinin % 50'sine kadar sinüs şekilli olmayan bir eğri formuna bağlıdır. Sinüs şekilli olmayan eğri formlarında gösterge değeri gittikçe kesinliğini kaybeder. Böylece aşağıdaki Crest faktörleri için ilave hata payı ortaya çıkar:
1,4 ila 2,0 ilave hata payında Crest faktörü + % 1
2,0 ila 2,5 ilave hata payında Crest faktörü + % 2,5
2,5 ila 3,0 ilave hata payında Crest faktörü + % 4

7.4 Doğru Akım Alanları

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliğ	Aşırı yük koruması
0,9 A ...600,0 A	0,1 A	± (ölçüm değerinin % 1,5'i kadar + 5 dijit)	600 A_{eff}

Belirtilmiş olan kesinlik, ölçüm pensesi ⑱ ile ortadan kavranan iletkenler için özeldir (bakınız resim 3 Doğru akım/ alternatif akım ölçümü). Ortadan kavranmayan iletkenler için gösterge değerinin % 1 oranında bir ilave hata payı dikkate alınmalıdır.
Azami remanens hatası: % 1 (tekrarlanan ölçümde).

7.5 Alternatif Akım Alanları

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği *2 50 Hz - 60 Hz frekans alanında	Aşırı yük koruması
0,9 A ...600,0 A	0,1 A	± (ölçüm değerinin % 1,5'i kadar + 5 dijit)	600 A_{eff}
		61 Hz - 400 Hz frekans alanında	
0,9 A ... 600,0 A	0,1 A	± (ölçüm değerinin % 2'i kadar + 5 dijit)	600 A_{eff}

*2 Ölçüm değeri gerçek efektif değer (True RMS, AC-bağlantısı) olarak elde edilmiş ve gösterilmiştir. Ölçüm kesinliği, bir sinüs eğrisi formu için özelleştirilmiştir ve ölçüm alanı değeri ile ölçüm alanı değerinin % 50'sine kadar sinüs şekilli olmayan bir eğri formuna bağlıdır. Sinüs şekilli olmayan eğri formlarında gösterge değeri gittikçe kesinliğini kaybeder. Böylece aşağıdaki Crest faktörleri için ilave hata payı ortaya çıkar:
1,4 ila 2,0 ilave hata payında Crest faktörü + % 1
2,0 ila 2,5 ilave hata payında Crest faktörü + % 2,5
2,5 ila 3,0 ilave hata payında Crest faktörü + % 4

Belirtilmiş olan kesinlik, ölçüm pensesi ⑱ ile ortadan kavranan iletkenler için geçerlidir (Bakınız Resim 3 Doğru akım ölçümü/ alternatif akım ölçümü). Ortadan kavranılmayan iletkenler için gösterge değerinin % 1 ilave hatası dikkate alınmalıdır.

7.6 Direnç Alanı ve Sesli Uyarıcı ile Süreklilik Ölçümü

Aşırı yük koruması: AC 750 V_{eff} / DC 1000 V

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği	Azami boşta çalışma gerilimi
0 Ω ...9999 Ω	1 Ω	± (ölçüm değerinin % 0,9'i kadar + 2 dijit)	1,8 V

Entegre akustik uyarıcı, 25 Ω ila 400 Ω'dan küçük R dirençlerde sesli uyarıda bulunur. Sinyal sesi 400 Ω üzerinde bir R direncinde susar (0 °C ila 40 °C sıcaklıklar için belirlenmiştir).

7.7 Diyot kontrolü

Aşırı yük koruması: AC 750 V_{eff} / DC 1000 V

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği	Azami boşta çalışma gerilimi
0,4 V ... 0,8 V	0,1 V	± (ölçüm değerinin % 0,9'i kadar + 2 dijit)	1,8 V

8. BENNING CM 5-1 ile ölçüm

8.1 Ölçümlerin Hazırlanması

BENNING CM 5-1'i yalnızca belirtilmiş olan depolama ve çalışma ısısı koşullarında kullanınız ve saklayınız, sürekli güneş ışığına maruz bırakmayınız.

- Emniyet ölçüm tesisatlarının belirtilmiş olan nominal gerilimi ve nominal akımını kontrol ediniz. Teslimat kapsamı dahilinde bulunan, emniyet ölçüm tesisatlarının nominal gerilimi ve nominal akımı BENNING CM 5-1'e uygundur.
- Emniyet ölçüm tesisatlarının izolasyonunu kontrol ediniz. İzolasyon hasar görmüş ise emniyet ölçüm tesisatları derhal ayrılmalıdır.
- Emniyet ölçüm tesisatının sürekliliği kontrol edilmelidir. Emniyet ölçüm tesisatının içindeki iletken kesilmiş ise emniyet ölçüm tesisatları derhal kenara ayrılmalıdır.
- BENNING CM 5-1'in yakınındaki parazit kaynakları, sabit olmayan göstergeye ve ölçüm hatalarına neden olabilir.
- Ölçümler ancak, AUTOTEST işlevi koşulları yerine getirilmişse mümkündür (bkz. bölüm 7.1 „AUTOTEST işlevinin önceliği").

Not:
Takt edilmiş sinyaller, örn. yükleme cihazları tarafından üretilen akımlar, hatalı bir AC/ DC göstergesine yol açabilir.

8.2 Gerilim Ölçümü

Topraklamaya karşı azami gerilime dikkat ediniz!
Elektrik tehlikesi!

BENNING CM 5-1'in
- COM kovanı ⓫
- V, Ω ve ⯈| için kovan ⓬

kovanlarında bulunan azami gerilimleri toprağa karşı 600 V CAT IV/ 1000 V CAT III.

- Tuş (gri) ⓾ ile BENNING CM 5-1 cihazını açın.
- Siyah ölçüm tesisatını BENNING CM 5-1'deki COM kovanı ⓫ ile irtibatlayınız.
- Kırmızı ölçüm tesisatını BENNING CM 5-1'deki V, Ω ve ⯈| için kovanı ⓬ ile irtibatlayınız.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm noktaları ile irtibatlayınız.
- AUTOTEST işlevi dijital göstergede ⓰ „AutoSense" ile ❹ görüntülenir. Kendi kendine gerekli ölçüm işlevini (gerilim) ve en iyi ölçüm aralığını belirler.
- BENNING CM 5-1'deki dijital göstergeden ⓰ ölçüm değerini okuyunuz.

Alt ölçüm aralığındaki kısıtlamalara dikkat edin!
Doğru akım gerilim ölçümleri - 0,7 V_{DC} ... 2,1 V_{DC} aralığında mümkün değildir.
Alternatif gerilim ölçümler ancak > 1,3 V_{AC} gerilimlerinde.

Bakınız Resim 2: AUTOTEST işleviyle doğru/ alternatif gerilim ölçümü

8.3 Akım Ölçümü

BENNING CM 5-1'in çıkış kontaklarına gerilim bağlamayınız!
Muhtemelen bağlanmış olan emniyet ölçüm tesisatlarını uzaklaştırınız.

- Tuş (gri) ⓾ ile BENNING CM 5-1 cihazını açın.
- Açma kolunu ❸ çalıştırınız, tek kablolu, akım ileten iletkeni ortadan BENNING CM 5-1'in pensesi ile kavrayınız.
- AUTOTEST işlevi dijital göstergede ⓰ „AutoSense" ile ❹ görüntülenir. Kendi kendine gerekli ölçüm işlevini (akım) ve en iyi ölçüm aralığını belirler.
- BENNING CM 5-1'deki dijital göstergeden ⓰ ölçüm değerini okuyunuz.

Bakınız Resim 3: AUTOTEST işleviyle doğru/ alternatif akım ölçümü

8.4 Direnç Ölçümü ve Sesli Uyarıcı ile Süreklilik Ölçümü
- Tuş (gri) ⑩ ile BENNING CM 5-1 cihazını açın.
- Siyah ölçüm tesisatını BENNING CM 5-1'deki COM kovanı ⑪ ile irtibatlayınız.
- Kırmızı ölçüm tesisatını BENNING CM 5-1'deki V, Ω ve ⊣◀ için kovanı ⑫ ile irtibatlayınız.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm noktaları ile irtibatlayınız.
- AUTOTEST işlevi dijital göstergede ⑯ „AutoSense" ile ❹ görüntülenir. Kendi kendine gerekli ölçüm işlevini (direnç/ süreklilik) ve en iyi ölçüm aralığını belirler.
- BENNING CM 5-1'deki dijital göstergeden ⑯ ölçüm değerini okuyunuz.
- COM kovanı ⑪ ve V, Ω ve ⊣◀ için kovan ⑫ arasındaki direnç 25 Ω ila 400 Ω'dan altına inerse, BENNING CM 5-1'de entegre edilmiş olan sesli uyarıcıdan ses gelir.

Bakınız Resim 4: Direnç ölçümü
Bakınız Resim 5: Sesli uyarıcı ile süreklilik ölçümü

8.5 Diyot kontrolü
- Tuş (gri) ⑩ ile BENNING CM 5-1 cihazını açın.
- Siyah ölçüm tesisatını BENNING CM 5-1'deki COM kovanı ⑪ ile irtibatlayınız.
- Kırmızı ölçüm tesisatını BENNING CM 5-1'deki V, Ω ve ⊣◀ için kovanı ⑫ ile irtibatlayınız.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm noktaları ile irtibatlayınız.
- AUTOTEST işlevi dijital göstergede ⑯ „AutoSense" ile ❹ görüntülenir. Kendi kendine gerekli ölçüm işlevini (diyot) ve en iyi ölçüm aralığını belirler.
- BENNING CM 5-1'deki dijital göstergeden ⑯ ölçüm değerini okuyunuz.
- Akış yönünde ayarlanmış normal bir si-diyotu için 0,4 V ile 0,8 V arasında bir akış gerilimi görüntülenir. Akış gerilimi belirlenmemişse önce diyotun polaritesini kontrol edin. Buna rağmen akış gerilimi görüntülenmezse, diyotun akış gerilimi ölçüm sınırlarının dışında bulunmaktadır.

Bakınız Resim 6: Diyot kontrolü

9. Bakım

⚠ **BENNING CM 5-1'i açmadan önce mutlaka gerilimsiz hale getiriniz! Elektrik tehlikesi!**

Açılmış BENNING CM 5-1'de gerilim altındaki çalışma, yalnızca kazadan korunmak için çalışma esnasında özel önlemler alan elektronik uzman personel tarafından yapılmalıdır.
Cihazı açmadan önce BENNING CM 5-1'i şu şekilde gerilimsiz hale getirebilirsiniz:
- Öncelikle iki emniyet ölçüm tesisatını ölçülen objeden uzaklaştırınız.
- Sonra da iki emniyet ölçüm tesisatını BENNING CM 5-1'den uzaklaştırınız.
- BENNING CM 5-1 cihazını kapatın. Tuşu (gri) ⑩ yakl. 3 saniye basılı tutun.

9.1 Cihazın Emniyete alınması
Belirli şartlar altında BENNING CM 5-1 ile çalışma sırasında emniyet artık sağlanamaz, örneğin bu durumlar şunlardır:
- Muhafazada görünür hasarlar olması durumunda,
- Ölçümlerde hatalar olması durumunda,
- İzin verilmeyen şartlar altında uzun süreli saklamadan sonra görünür neticeler olması durumunda,
- Olağan dışı Nakliye şartlarında görünür neticeler ortaya çıkması durumunda,
- Kendi kendine test başarısız ve ekranda „FAIL" görüntülenir.

Bu durumlarda BENNING CM 5-1, derhal kapatılmalıdır, ölçüm yerinden uzaklaştırılmalıdır ve yeniden kullanmaya karşı emniyete alınmalıdır.

9.2 Temizleme
Cihazı dıştan temiz ve kuru bir bez ile temizleyiniz (özel temizleme bezleri hariç). Gerilim ölçeri temizlemek için çözücü ve/ veya aşındırıcı maddeler kullanmayınız. Batarya bölmesinin ve batarya kontaklarının akan batarya elektroliti ile kirlenmemiş olmasına dikkat ediniz. Batarya veya batarya muhafazası kısımlarında eğer elektrolit kirlilikleri veya beyaz kaplamalar mevcut ise, bunu da kuru bir bez ile temizleyiniz.

9.3 Batarya değişimi

BENNING CM 5-1'i açmadan önce mutlaka gerilimsiz hale getiriniz! Elektrik tehlikesi!

BENNING CM 5-1 bir adet entegre 9 V blok batarya tarafından beslenir. Batarya değişimi (bkz. resim 7), ancak göstergede ⓰ batarya sembolü ❾ ortaya çıktığında gereklidir.
Bataryaları şu şekilde değiştirebilirsiniz:
- Ölçüm tesisatlarını ölçüm devresinden uzaklaştırınız.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını BENNING CM 5-1'den uzaklaştırınız.
- BENNING CM 5-1 cihazını kapatın.
- BENNING CM 5-1'i ön yüzü üzerine yerleştiriniz ve vidayı batarya kapağından sökünüz.
- Batarya kapağını (muhafaza girintileri kısmında) alt kısımdan kaldırınız.
- Boş bataryayı batarya bölmesinden çıkartınız ve batarya tesisatını bataryadan çıkartınız.
- Yeni bataryaları batarya tesisatları ile bağlayınız ve bunları, muhafaza parçaları arasında ezilmeyecek şekilde yerleştiriniz.Ondan sonra bataryaları onlar için öngörülmüş olan yere batarya bölmesinin içine yerleştiriniz.
- Batarya kapağını alt kısma oturtunuz ve vidayı sıkınız.

Bakınız Resim 7: Batarya değişimi

Çevre korumasına yardımcı olunuz. Bataryalar evsel atıklara dahil değildir. Eski bataryalar için bir toplama merkezinde veya özel bir çöpe teslim edilebilir. Lütfen bulunduğunuz bölgeye başvurunuz.

9.4 Kalibrasyon

Belirtilmiş olan ölçüm sonuçlarının kesinliğini elde edebilmek için cihaz düzenli olarak bizim fabrika servisimiz tarafından kalibre edilmelidir. Bir yıllık bir kalibrasyon aralığını tavsiye ederiz. Bunun için cihazı aşağıdaki adrese gönderiniz:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Ölçüm Teçhizatinin Teknik Verileri
4 mm Emniyet Tesisatı ATL 2
- Norm: EN 61010-031
- Topraklamaya karşı (⏚) azami ölçüm gerilimi ve ölçüm kategorisi: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV
- Azami ölçüm akımı: 10 A
- Koruma sınıfı II (⧈), süreklilik arz eden çift veya takviyeli izolasyon
- Kirlenme derecesi: 2
- Uzunluk 1,4 m AWG 18
- Çevre koşulları :
  Ölçüm sırasında Barometrik yükseklik : Azami 2000 m
  Isı 0 °C ile + 50 °C, nem % 50 ile % 80
- Ölçüm tesisatlarını yalnızca arızasız durumda ve bu kullanma talimatına uygun olarak kullanınız, aksi takdirde öngörülmüş olan koruma bundan olumsuz etkilenebilir.
- İzolasyon hasarlı olduğu takdirde veya iletkende veya fişte bir kesinti olduğu takdirde ölçüm tesisatını ayırınız.
- Ölçüm tesisatına açık kontak uçlarından dokunmayınız. Yalnızca elle tutulan kısımdan tutunuz!
- Sarılmış olan bağlantıları ölçüm cihazının içine takınız.

11. Çevre Koruma

Lütfen cihazı kullanım ömrünün sonunda, kullanıma sunulmuş olan İade ve Toplama Sistemine iletiniz.

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Münsterstraße 135 - 137
D - 46397 Bocholt
Phone: +49 (0) 2871 - 93 - 0 • Fax: +49 (0) 2871 - 93 - 429
www.benning.de • E-Mail: duspol@benning.de